DIVO JOSEPHO BEATISSIMAE VIRGINIS MARIAE SPONSO SE SUASQUE PHILOSOPHICAS...

Giuseppe Muzzarelli

Digitized by Google

DIVO OSEPHO
BEATISSIMAE VIRGINIS MARIAE
S P O N S O

SE SUASQUE

PHILOSOPHICAS THESES

PUBLICE PROPUGNANDAS

COMES JOSEPHUS MUZZARELLI

F E R R A R I E N S I S

PRATENSIS COLLEGII CICONINII CONVICTOR

ATQUE ACADEMICUS INAEQUALIS

D. D. D.

Cuilibet contra quamlibet poſt tertium arguendi ſit copia.

eI

BIBLIOTECA 1872

315.1



F L O R E N T I A E MDCCLXIX.

Typis Joannis Baptiſtae Stecchi, & Antonii Joſeph Pagani ad inſigne Lilii

SUPERIORUM PERMISSU.

Digitized by Google

Digitized by Google

EX UNIVERSA PHILOSOPHIA.

DE VERITATE

EJUSQUE ACQUIRENDAE CRITERIO, AC METHODO.

I.

Veritas, quae relationem quamdam, & objecti ſimilitudinem praeſefert, tum in judiciis, tum in ideis reſidere poteſt; non tamen utriſque poteſt falſitas convenire: Simplices enim ideae menti dumtaxat objectum repraeſentant, quin illi tribuant, aut ullum ab illo detrahant attributum, quemadmodum attribuere, aut detrahere judicia ſolent. Hinc formalis judiciorum, ſeu propoſitionum, per quas judicia verbis efferuntur, Veritas in mutuâ ipſorum cum objecto convenientiâ, & falſitas in eorumdem ab objecto difformitate conſiſtit.

II. Quum vero experientia ipſa nos doceat, plures eſſe propoſitiones, quarum veritas tantâ lucis copiâ mentem noſtram perſtringit, ut eam vel inviti cogamur intueri, dummodo ideae, ac termini ritè percipiantur, ita nos contrà Veteres, recentioreſque Pyrrhonios, qui non ex animo quidem, ſed oretenus nullam veritatem, ac certitudinem a nobis acquiri poſſe contendunt, univerſalemque dubitationem jactant, diſputare vanum, & inutile arbitramur. Satius igitur erit criterium, ſeu regulam tradere, ad quam propoſitiones, noſtraque judicia revocemus, ut, quae certò vera ſunt, a falſis diſcernere, ipſamque obtentam veritatem certo cognoſcere poſſimus.

III. Praeter Dei ſummi Sapientis, & veracis revelationem, quae, ſi nobis ritè proponatur, omnium infallibiliſſima verum a falſo ſecernendi regula habenda eſt; primum generale, & infallibile veritatis Cri-

Digitized by Google

Criterium in ſummâ idearum perſpicuitate, & evidentiâ ita poſitum eſt, ut, quidquid in ideâ rei clarâ, ac diſtincta continetur, illud adfirmari de eâdem re certiſſime poſſit. Mens enim noſtra ab immediata hujus evidentiae luce adeo irradiatur, ut firmum, ac neceſſarium praeſtet aſſenſum, et ex ipsâ, tamquam ex primo cognitionum principio, caetera demonſtrari, ac nota eſſe percipiat.

IV. Quod ſi veritas evidentiâ immediatâ non innoteſcat, nil tamen de certâ ejuſdem acquiſitione, deque mediatâ ſaltem evidentiâ deſperandum eſt; ſed ad ratiocinium, in quo, quae per ſe notae non ſunt, per alias propoſitiones cognoſcuntur, nobis eſt confugiendum. Verum ut recte ratiocinemur, unicam hanc regulam ab Arnaldo traditam ſervare ſatis erit: ſi concluſio nimirum in alterutrâ praemiſſarum evidenter comprehendatur, rectum ſemper fore ratiocinium, in quâcumque figurâ illud ſit.

V. Sed quum rectum hujusmodi ratiocinium varios certitudinis gradus poſſit obtinere, definiendum eſt; ad quoſnam gradus in uno quoque devenire poſſimus. 1. ſi probabilitatis limites praemiſſae non excedant; pro variâ earumdem probabilitate magis, minuſve probabilis & concluſio deducitur; & ratiocinium efformatur. 2. ſi vera, ſed minime evidens utraque praemiſſa ſit; & veritatem concluſio, & rectitudinem ratiocinium, ſed neutrum evidentiam attingit. 3. ſi concluſionem contineri in praemiſſis evidenter oſtendatur, rectum ſane eſſe ratiocinium evidenter conſtabit, ſed ob evidentiae defectum in utrâque praemiſsâ, concluſio pari evidentiâ non gaudebit. 4. ſi denique concluſionem in evidenti propoſitione comprehendi evidens fuerit, quo evidentiores erunt praemiſſae, eo majorem evidentiam concluſio, evidentioremque demonſtrationem ratiocinium conſequetur.

VI. Ex quibus alterum hoc infallibile acquirendae veritatis criterium facile deſcendit: datâ ſcilicet aliquâ veritate per ſe, ac metaphiſice evidenti, ita per ratiocinium veritas obtineri poteſt, ut maximâ cum evidentiâ eadem acquiſita veritas nobis patefiat.

VII. Quamquam neque noſtrorum, neque aliorum corporum exiſtentia nobis metaphyſicâ cum evidentiâ conſtet, nos tamen contra Idealiſtas aſſerimus, quum ex vividiſſimis, conſtantibus, & intimis animi affectionibus ad exiſtentiam corporum judicandam vehementiſſime rapiamur, quin ulla poſt diligentem inquiſitionem ratio oppoſita occurrat, tantam hac ſuper re certitudinem oriri, ut praeſcindendo etiam a Fide divinâ, firmum aſſenſum abſque prudenti ullâ errandi formidine praeſtemus huic cognitioni: *Corpora exiſtunt*.

VIII. Ut ſenſuum criterium ſtatuamus, quantum eorumdem teſtimonio fidendum ſit, examinemus. Atque in primis cum ex una parte ſenſui externo formalis error convenire nequeat, ex aliâ vero cujuſque determinatae renunciationis cauſa neceſſaria ſit, quae in certis circumſtantiis, nonniſi certam renunciationem, attentis naturae legibus, determinare debeat, ita quaelibet ſenſuum renunciatio per ſe objecto ſuo conformis eſt, adeoque ſenſus formaliter numquam falluntur.

IX.

Digitized by Google

IX. Quamvis igitur oculos potiſſimum in renunciandis corporum proprietatibus, magnitudine, nimirum, ſitu, motu, quiete, numero, ac figurâ objectorum aliquando falli videatur, & fallaces etiam aliorum ſenſuum renunciationes interdum appareant, ratio tamen, cur in iis circumſtantiis talem iidem ſenſus renunciationem praebeant naceſſario ita ſemper adeſt, ut, ſi aliam renunciationem darent, fallaces tunc potiori jure dicendi eſſent: quae quidem ratio, etſi ad hanc Philoſophiae partem non ſpectet, nihilominus, ne difficultatem effugere videamur, variis ſenſum renunciationibus, quae objiciantur, accomodata, facile a nobis aſſignabitur.

X. Verum etiamſi quaelibet ſenſuum renunciatio per ſe objecto ſuo conformis ſit, ex ipsâ tamen intellectus occaſionem errandi aliquando capit, quum ſcilicet non in datâ ſolum circumſtantiâ, ſed in communibus etiam circumſtantiis corpus excitandae huiuſmodi ſenſationi aptum eſſe temere judicet.

XI. Ut autem dependenter a ſenſibus abſque ullo errandi periculo judicemus, objectum tale in communibus circumſtantiis eſſe, quale nunc exhibetur, tres praeviae conditiones requiruntur: prima eſt, ut praeſens unius ſenſus renunciatio praeteritis ejuſdem ſenſus renunciationibus conformis ſit; altera, ut eadem renunciatio cum aliorum ſenſum renunciationibus conveniat, modo idem objectum reliqui ſenſus proportionaliter renunciare poſſint: tertia denique eſt, ut renunciatio ex circumſtantiarum diſquiſitione rationi conſentanea inveniatur, ac ſit. Quibus rite ſervatis, criterium ſenſuum ejuſmodi eſt, ut rem ita eſſe tantâ cum certitudine affirmari poſſit, quae prudentem omnem de oppoſito formidinem removeat.

XII. Ad veritatem inquirendam, faciliuſque Philoſopho comparandam methodi in primis ratio habenda. Generales methodi leges tres potiſſimae ſtatuuntur: prima eſt, ut a ſimplicioribus ad magis compoſita; altera ut a notioribus ad minus nota: tertia ut a facilioribus ad difficiliora progreſſio fiat.

XIII. Hae leges duplici, Analyticâ nempe, ſeu reſolutionis, & Syntheticâ ſeu compoſitionis methodo ſervari poſſunt. Analytica ea vulgo dicitur, quâ ex datis effectibus eorumdem cauſas perquirimus, & e factis particularibus ad generalia principia aſcendimus. Syntetica vero eſt, quâ ex datis cauſis ipſarum effectus inveſtigamus, & a generalibus principiis ad particularia facta devenimus.

XIV. Quum nobis effectus magis, quam cauſae, innoteſcere ſoleant, Analyticâ prius methodo uti praeſtat, ut ex notis effectibus, cauſarum exiſtentiam, ac naturam tutius aſſequamur; quibus deinde cognitis cauſis, per ſynteſim effectus alios minus notos commodius deducere poſſimus. Neque improbandos tamen exiſtimamus, qui in tradendis artibus, ac diſciplinis methodum Synteticam adhibent, quia ſcilicet res, cauſas, & veritates non primo inquirunt, ſed eas jam inventas exponunt; atque ita aliquando cum a ſimplicioribus, generalibus, &, per ſe notis, ut ab exactis nimirum definitionibus, axiomatibus, &, ſi opus fuerit, quibusdam poſtulatis initium deſumere poſſunt, audi-

Digitized by Google

torum captui ſeſe magis accomodabunt; methodi cujus praeclarum nobis exemplum ſuppeditat Geometria.

XV. Tres etiam notiſſimae philoſophandi regulae a Newtono traditae ad veritatis inquirendae methodum optime referuntur; quarum prima eſt: cauſae rerum naturalium non plures admittendae ſunt, quam quae ſunt verae, earumque phenomenis explicandis ſufficientes; altera eſt: effectum naturalium ejuſdem generis eaedem cauſae aſſignandae ſunt, ſi (ut Cl. P. Rogerius-Joſephus Boſcovich rectè monet) ratio nulla in contrarium adſit, quae plures diverſas cauſas expoſcat; tertia denique eſt: qualitates corporum, quae intendi, & remitti nequeunt, & quae in omnibus, in quibus experimenta capere licet, corporibus obſervantur, pro univerſalibus corporum qualitatibus habendae ſunt.

XVI. Ad vagarum hypotheſium Cartheſianis maximè familiarem abuſum, eorumque Syntheticam philoſophandi methodum rejiciendam haec duo adjungere, ſeu declarare volumus. Primum eſt: Nihil eſſe ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit, quàm non ſit, & cur ita potiùs, quàm aliter exiſtat; quod Leibnitii principium, ſi ad effectus tantummodo materiales, nec liberos reſtringatur, veriſſimum eſt, & pro dato quovis effectu ſufficientis alicujus cauſae neceſſitatem affirmat; ſi vero ad actionem cauſae etiam liberae, cui ſufficiens ratio unicum voluntatis arbitrium eſſe debet, extendatur, tunc libertatem omnem tum divinam, tum humanam evertere facilè intelligitur. Alterum propoſitae Analyticae methodo conſentaneum eſt: In experimentali philoſophia propoſitiones ex phaenomenis per inductionem deductas, non obſtantibus contrariis hypotheſibus, tamquàm accuratè, aut quàm proximè veras eſſe habendas, donec alia occurrant phaenomena, per quae aut accurratiores, aut exceptionibus obnoxiae fiant.

DE CORPORUM PRINCIPIIS.

XVII. Corporis natura in quonam ſpecifico attributo conſiſtat non ita facilè definiri poſſe cenſemus, quum ſenſuum renunciationes, per quas unicè nonnullas corporum proprietates agnoſcimus, nonniſi eorum ſuperficiem exhibeant. Illud tamen certò adfirmamus, Cartheſium, dum in trinâ geometricâ dimenſione corporis naturam conſtituit, eam cum ſpatii notione perperam confundere.

XVIII. Hoc autem extenſum ſpatium & mente concipi, & eſſe poſſe, & extitiſſe omni corpore vacuum, & ſaltem imaginarium indefinitum exiſtere dicendum eſt; quin etiam univerſo hoc in orbe, atque in ipſis corporibus diſſeminatum actu vacuum haberi convincitur, ex eo, quod, vacuo non admiſſo, tum progreſſivus corporum motus, tum ſpecifica eorumdem gravitas, tum varia fluidorum reſiſtentia vel nullo modo, vel aegrè admodum, & arbitrariò ſolùm explicari poſſunt.

XIX.

Digitized by Google

XIX. Corpus verò cum dicimus, extenſam ſubſtantiam, impenetrabilem, mobilem, inertem, ſenſibilem, & viribus attractivis, ac repulſivis praeditam intelligimus, è quarum actionibus naturalia omnia phaenomena pendent, in quorum cognitionem naturalis ſcientia potiſſimum incumbit.

XX. Vis repulſiva, quâ in minimis diſtantiis antè accurratum contactum repellatur alterâ materiae particulâ ab alterâ, ſive corpus a corpore in ipſo eorum ad ſe invicem acceſſu, eâ lege, ut imminutis in infinitum diſtantiis, ejuſmodi vis in infinitum creſcat, & cuicumque velocitatum differentiae extinguendae par ſit, juxta Theoriam Cl. P. Rogerii-Joſephi Boſcovich admittenda eſt. Hinc fieri nequit, ut immediatus mathematicus contactus in natura habeatur, & ut continua quantitas ab unâ ad aliam magnitudinem ſine tranſitu per intermedias migret.

XXI. Huic vi repulſivae ſuus eſt limes; auctis nimirùm aliquantulùm intervallis evaneſcit, & in attractivam abit; atque auctis iterùm diſtantiis repulſio redit, ac per vices aliquot fit haec alterna virium mutatio, donec in majoribus diſtantiis vires attractivae perſeverent. In iis autem limitibus, a quibus diſtantiâ imminutâ ad repulſionem, & auctâ diſtantiâ ad attractionem tranſitus fit, corporum cohaeſio oritur.

XXII. Quamvis continuam extenſionem ex puris inextenſis conſurgere numquam poſſe propugnemus; ſi tamen prima materiae elementa ſimplicia, & inextenſa, atque adeò homogenea, qualia haec Theoria, & analogia, & ſimplicitas naturae ſuadet, in minimis diſtantiis repulſionem, & in majoribus attractionem exerceant, continua haec extenſio, & quidem impenetrabilis, reſultabit, quae continua utiquè ſpatii, diſcreta verò corporis extenſio vocabitur.

XXIII. In quacumque tum ſucceſſivâ, tum coëxiſtente continuâ extenſione limites diviſibilitatis nulli ſtatui poſſunt; ſed magnitudinem partium ſemper decreſcere, earumque numerum ſemper augeri ita poſſe concipitur, ut nulla ſit in continuâ extenſione minima pars, quâ minor adhuc altera intelligi non poſſit, nullus etiam ſit finitus numerus, ultra quem progreſſio fieri nequeat.

XXIV. Quamvis materia naturae viribus in infinitum ſeparari nequeat; partium tamen numerus, in quas ſive artis ope, ſive naturae vi corpus quodlibet reſolvi poteſt, omnem imaginationis noſtrae vim longè ſuperat: eaque artificioſa diviſibilitas ex metallorum, ac praeſertim auri ductilitate; naturalis verò tum ex corporum diſſolutione, & attritu rerum, quibus perpetuò utimur, tum ex microſcopicis obſervationibus a Lewenochio, aliiſque peractis optimè deducitur.

D E   M O T U.

XXV. Quum omnia per motum natura operetur, mobilitas eſt communis ea corporum proprietas, circà quam precipua naturae contemplatio verſatur. Motus eſt translatio de loco in locum. Hinc motus abſolutus in continuâ, ac ſucceſſivâ mobilis translatione de unâ in aliam immobilis ſpatii partem conſiſtit, ejuſque celeritas ſecundùm ſpatium abſolutum menſuratur; motus autem relativus eſt loci mutatio reſpectu alterius corporis, in cujus viciniâ corpus exiſtit, ejuſque celeritas ſecundùm ſpatium relativum commenſuratur.

XXVI. Vis motrix eſt potentia agentis ad motum producendum; eaque vel unico phyſico inſtanti in mobile agit; & ejus actione motus aequabilis oritur, vel indeſinenter corpus ad motum ſollicitat: & ejus actione motus variabilis, & acceleratus exſurgit. Si ejuſdem vis actio in corpus exercita ad hujuſce ſtatum mutandum conſideretur, ea vis impreſſa dicetur.

XXVII. Motus aequabilis fit, quando eâdem ſemper velocitate omnes ſpatii partes a mobili percurruntur. Hinc tres motus affectiones conſiderandae ſequuntur, Velocitas, Quantitas, & Directio. Velocitas eſt affectio, quâ mobile dato tempore datum conficit ſpatium, eaque ſpatio per tempus diviſo aequatur: Spatium aequatur facto velocitatis in tempus; tempus aequatur ſpatio per velocitatem diviſo. Quare haec Theoremata deſcendunt in comparandis mobilium velocitatibus. 1. ſi aequali tempore ſpatium inaequale deſcribatur, velocitates erunt in ratione ſpatiorum directâ: 2. ſi aequale ſit ſpatium inaequali tempore peragratum, velocitates erunt in ratione temporum inversâ: 3. ſi tum ſpatium, tum tempus inaequalia fuerint, velocitates erunt in ratione compoſitâ ex ſpatiorum directâ, & temporum inversâ: adeoque ſpatia a duobus mobilibus percurſa inter ſe ſunt in ratione compoſita temporum, & velocitatum.

XXVIII. Si mobilis maſſa in velocitatem ducatur, momentum, ſeu motus quantitas prodibit, quae proindè per maſſam diviſa velocitatem dabit; per velocitatem verò partita, mobilis maſſam exhibebit. Quare in comparandis corporum motibus 1. momentorum ratio ex directis maſſarum, & velocitatum rationibus componitur: 2. ſi eadem ſint momenta, velocitates erunt reciprocè ut maſſae: 3. ſi maſſae ſint aequales, momenta erunt directè ut velocitates: 4. ſi eadem ſint velocitates, momenta erunt directè ut maſſae.

XXIX. Directio motus eſt recta a mobilis centro ad eam plagam ducta, ad quam mobile tendit. Ex unica vi motrice nonniſi motus ſimplex, & ſimplex directio fit. Motus autem a duabus, vel pluribus viribus in eadem rectâ conſpirantibus productus aequivalet

earum-

Digitized by Google

earumdem ſummae juxtà eamdem directionem et è contrario a viribus aequalibus, ſed in eâdem rectâ contrariis motus nullus producitur; quod ſi ab inaequalibus, et in eâdem rectâ contrariis viribus producatur, aequivalet exceſſui, ac directioni vis praepollentis.

XXX. Si verò corpus a duabus ſimul viribus in eâdem ratione agentibus ſub angulo urgeatur, unica, ſed compoſita directio motus reſultat, et mobile per diagonalem parallelogrammi, cujus duo latera vires, ac directiones exponunt, eodem tempore deſcribit, quo viribus ſeorſim agentibus latera ſeorſim percurriſſet. Et a quotcumque viribus ſub quovis angulo corpus impellatur, unica ſemper media directio, et velocitas ex omnibus compoſita oritur, quae in quotcumque laterales reſolvi poteſt. Hinc 1. unicam vim duabus, vel pluribus, et è contrario duas, vel plures unicae vi ſubrogare poſſumus, 2. in reſolutione vires, et motus creſcunt; in compoſitione decreſcunt, et compoſitio, ac reſolutio eamdem inter ſe rationem ſervant, quam diagonalis habet ad duo parallelogrammi latera: 3. quò magis vires inter ſe conſpirant, et ſub angulo minori corpus urgent, eò major eſt mobilis velocitas per diagonalem expreſſa, minorque motûs jactura; et contrà quò minus inter ſe vires conſpirant, et ſub majori angulo in corpus agunt, eò minor eſt mobilis velocitas, majorque jactura motûs.

XXXI. Quum quodlibet corpus ex inertiâ materiae ad ſtatum quemlibet indifferens omninò ſit, tres motûs leges a Keplero primò cognitas, et a Newtono ſtatutas deducimus. 1. Ea eſt corporum natura, ac vis, ut in ſtatu ſemel accepto ſive quietis, ſive motûs uniformiter, et in directum perſeverent, niſi ab externis viribus ſtatum illum mutare cogantur. 2. Mutatio motûs vi motrici impreſſae ſemper proportionalis eſt, fitque ſecundùm directionem, quâ vis illa imprimitur. 3. Actioni ſemper eſt contraria, et aequalis reactio.

XXXII. Ex hac tertiâ motûs lege velocitates corporum tàm directè, quàm obliquè inter ſe congredientium, eorumque motuum mutationes ſive ea corpora mollia, ſive dura, ſive elaſtica fuerint, facilè determinamus.

XXXIII. Si enim e corporibus non elaſticis 1. Alterutrum directè in alterum vel quieſcens, vel lentiùs ad eamdem partem incedens impingat; illius velocitatis exceſſus vel bifariàm dividitur, et pari momento ad eamdem plagam feruntur, ſi maſſae ſint aequales; vel ſi inaequales fuerint, ita dividitur, ut poſt conflictum ambo pari velocitate juxtà eamdem directionem pergant, ſed celeritatum ſumma eadem non ſit, atque antè conflictum: momentorum autem ſumma in utroque caſu antè, et poſt conflictum eadem eſt. 2. Si ea corpora in eâdem rectâ ſibi mutuò occurrant; vel aequali maſsâ, ac celeritate, aut celeritatibus, quae ſint maſſis reciprocè proportionales, gaudent; et poſt conflictum ambo quieſcunt: vel maſsâ aequali, ſed celeritatibus diverſis donantur; et unius celeritatis exceſſus bifariàm dividitur, ac pari velocitate ad eamdem partem feruntur: vel

Digitized by Google

tum maſſis, tum celeritatibus, nec ſibi reciprocè proportionalibus, inaequalia ſunt; et unius momenti exceſſus ita dividitur, ut poſt conflictum pari velocitate, ſed momento in ratione maſſarum directâ partito ad eamdem plagam moveantur.

XXXIV. Si autem è corporibus perfectè elaſticis 1. Alterutrum directè in alterum maſsâ aequale, et quieſcens incurrat, hoc poſt impactum tota velocitate, ac directione impellentis movetur, et impellens quieſcit. 2. Si ad eamdem partem inaequali velocitate ferantur, poſt impulſum ad eamdem quoque directionem velocitatibus permutatis procedent. 3. Si è contrariis partibus ſibi invicem occurrant; poſt congreſſum ad contrarias partes vel aequalibus, ut anteà, velocitatibus, vel permutatis recedent. 4. Quod ſi velocitate maſſis reciprocè proportionali ſibi congrediantur; poſt conflictum ad partes contrarias eodem ſuo momento reſilient. 5. Si corpus maſsâ majus in alterum minus, et quietum impingat; primum ulterius adhuc procedet. 6. Si denique è contrario corpus maſsâ minus in alterum majus, et quietum incurrat; primum poſt impactum reſiliet, et momentorum ſumma antè, et poſt conflictum eadem non eſt, niſi ex quadrato velocitatis in maſſam definiantur: in omni verò caſu velocitas ab elaſtro producta in ratione maſſarum inverſâ diſtribuitur, et ſemper effectus duplicatur.

XXXV. Verùm in corporibus imperfectè elaſticis, quoniam non eâdem ſeſe velocitate partes compreſſae reſtituunt, effectus ab elaſtro, ſeù partium reſtitutione non duplicantur, ſed in eâ tantum ratione augentur, quam compreſſionis velocitas ad velocitatem reſtitutionis habet, quae ratio ſi experientiâ conſtat, facilè omnia determinantur.

XXXVI. In obliquâ aequalium corporum colliſione. 1. Quae non elaſtica ſunt, vires, ac directiones parallelas easdem retinent, contrarias tamen aequales amittunt, et ſolum vis alterius exceſſum bipartiuntur. 2. Quae verò ſunt perfectè elaſtica, ſervatis velocitatibus directis, ac parallelis, oppoſitas velocitates permutant.

XXXVII. Ad conflictuum leges motus reflexus pertinet, cujus cauſa eſt elaſticitas. Corpus perfectè elaſticum normaliter in planum incidens eâdem, quâ impegit, velocitate, ac directione reflectitur: obliquè verò impingens angulo incidentiae angulum reflexionis aequabit.

XXXVIII. Motûs denique refractio fit vel per receſſum a perpendiculo, vel per acceſſum ad perpendiculum pro velocitatis incremento, vel decremento, quod in refractione perpendiculariter fit. Refractionis autem cauſa eſt major, vel minor novi medii, in quod corpus obliquè tranſit, reſiſtentia, vel actio. Hinc in tranſitu corporis ex uno in aliud novum medium motus, aut accelerando, aut retardando variatur.

De

Digitized by Google

DE CORPORUM GRAVITATE.

XXXIX. Gravitas eſt motûs variabilis potiſſima cauſa, quâ corpora indeſinenter ad motum ſollicitantur. Gravitatis vi corpora omnia ad punctum aliquod, tamquam ſuum centrum, et omnia ſublunaria, in quibus experimenta capere licet, in Terram urgeri adeò manifeſtum eſt, ut gravitas pro univerſali corporum proprietate habenda ſit.

XL. Quare ex communi hac corporum qualitate neque aër, neque vapores, neque exhalationes, neque ignis eximendi ſunt. Aëris enim gravitas tum ex Galilaei, et Hombergii, aliorumque tentaminibus, tum ex Mercurii ſuſpenſione in tubis Torricellianis apertè conſtat. Vapores autem, et exhalationes gravitare tum ex eo, quod aëri innatent, tum ex eo, quod in corporibus, undè prodeunt, ponderis imminutio deprehendatur, facilè evincitur. Tandem ignis gravitatem experientiâ quidem innoteſcere nullo modo poſſe contendimus, ſed ex analogiâ tantummodò deducimus.

XLI. Gravitas cum Newtono triplici modo conſiderari poteſt: 1. veluti vis in gravium centro reſidens, undè per rectas undique in ſphaeram propagatur, et corpora a centro diſſita aſſiduè centrum versùs trahit; haec eſt vis abſoluta, quae efficaciae cauſae, ſeu maſſae corporis attrahentis abſolutè reſpondet: 2. tamquam vis in quâlibet a centro diſtantia agens, quae acceleratrix vocatur, et exprimitur per relationem, quam ejus celeritas habet ad tempus, quo gignitur; haec eſt vis intenſiva aequalis aequali tempore in ſingulis aequalibus materiae particulis: 3. quaſi vis corporibus ad centrum propulſis communicata, quae proportionalis eſt quantitati motûs, quam dato tempore generat; haec vis extenſiva, ſeu motrix, ſeu pondus corporis dicitur, et eſt in ratione tum inverſâ pororum, tum directâ maſſarum, quae ratio cum in diverſis corporibus diverſa ſit, ſpecificam eorumdem, ac relativam gravitatem conſtituit.

XLII. Quamquam per ſe vis gravitatis normaliter deorsùm versùs Terrae centrum ita urgeat corpora, ut haec in modicis a Terrae ſuperficie diſtantiis, et in regionibus parùm inter ſe diſſitis uniformiter accelerare cum Galilaeo dicatur, ubi tamen vires aliae ſimul cum gravitate corporibus applicantur, fit, ut gravitas totum ſuum effectum non ſemper obtineat. Conſiderandus itaque eſt gravitatis effectus 1. in rectilineo corporum ſive normali, ſive obliquo motu; 2. in curvilineo; 3. in corporum tum ſolidorum, tum fluidorum aequilibrio.

XLIII. Gravia in medio non reſiſtente liberè decidentia motu uniformiter accelerato perpendiculariter ad horizontem deſcendunt; ſpatia percurſa ſunt in ratione temporum, itemque velocitatum duplicatâ, ſeu tempora, itemque velocitates in ratione ſpatiorum ſubduplicatâ:

Digitized by Google

eademque ſpatia temporibus creſcunt ſecundùm numeros impares 1. 3. 5. 7. &c. et gravia per velocitatem paulatim acquiſitam in deſcenſu dimidium ſpatii ejus conficiunt, quod eodem tempore motu aequabili confeciſſent, ſi velocitatem, quâ in fine temporis, et ſpatii gaudent, totam ab initio obtinuiſſent.

XLIV. Gravium aſcenſus oppoſitis omninò legibus fit, ac deſcenſus peragatur. Vis enim gravitatis contra motûs impreſſi directionem perpetuò, et uniformiter agens aequali tempore aeque motum imminuit; adeoque ſpatia motu uniformiter retardato deſcripta temporibus aequalibus ſecundùm numeros impares ordine retrogrado decreſcunt. Hinc liquet, grave eam in fine deſcensùs velocitatem habere, quâ ad altitudinem, undè decidit, ſursùm projectum aſcenderet.

XLV. Si corpus vero per inclinatum planum deſcendat, motus ita uniformiter acceleratur, ut abſoluta vis gravitatis ad reſpectivam ſit, ut longitudo plani ad altitudinem. Hinc alia haec Theoremata ſequuntur: 1. Ut longitudo plani eſt ad ejus baſim, ita abſolutam gravitatis vim eſſe ad gravitatis partem a plano ſubſtentatam: 2. Ut altitudo plani eſt ad ejus baſim, ita reſpectivam gravitatis vim eſſe ad partem gravitatis a plano ſubſtentatam: 3. Ut longitudo plani eſt ad ejus altitudinem, ita velocitatem dato tempore acquiſitam a gravi normaliter cadente eſſe ad velocitatem eodem tempore genitam in gravî per inclinatum planum deſcendente: 4. Tempus, quo grave altitudinem plani deſcendendo percurrit, aequale eſſe tempori, quo per longitudinis plani partem deſcendit, quae cum normali ad ipſam ductâ rectum angulum efficit: 5. Velocitates gravium ſuper inclinato plano, et normaliter cadentium, cum ex eâdem altitudine ad eamdem horizontalem rectam pervenerint, aequales fore; ſed tempora inter ſe fore ut ſpatia percurſa, ſeu longitudo ad altitudinem plani: 6. Sive normaliter, ſive per quaelibet inclinata plana ejusdem altitudinis grave deſcendat, eodem tempore, et perpendicularem, et certam planorum portionem aſſignandam percurrere; cum tamen ad eamdem horizontalem baſim perveniat, eamdem ſemper velocitatem habere; ſed tempora percurrendi perpendicularem, et ſingula diverſa plana eſſe, ut eadem altitudo eſt ad diverſas planorum longitudines.

XLVI. Quod ſi grave per plura variè inclinata plana ſibi contigua, finitoſque inter ſe angulos efficientia decidat, cum Varignono dicimus, velocitatem non uniformiter, ſed pro variâ inclinatione variè accelerari, atque adeò in fine deſcensùs eamdem non eſſe, ac ſi ex eorumdem planorum altitudine decidiſſet. Verùm cum ſpectari curva poſſit veluti laterum infinitè exiguorum ſub evaneſcente angulo ſibi occurrentium congeries, idcircò ſi plura plana curvam conficere, et per eam grave deſcendere concipiatur, eamdem in fine velocitatem obtinebit, ac ſi ex ejusdem curvae altitudine deſcendiſſet.

XLVII. Quoniam etiam in deſcenſu gravium per inclinata plana motus uniformiter acceleratur, et conſequenter in aſcenſu uniformiter retardatur; quaecumque de motu gravium perpendiculariter ca-

Digitized by Google

cadentium, vel aſcendentium uniformiter accelerato, vel retardato demonſtrantur, ea quoque de gravium in planis inclinatis deſcenſu, vel aſcenſu vera ſunt.

XLVIII. Quotieſcumque a duabus ſaltem viribus perpetuò variabili ratione ſimul agentibus corpus ad motum ſub angulo quolibet ſollicitatur; toties curvilineus ejusdem corporis motus oritur, cujus diverſa natura a diverſâ virium ſingulis momentis agentium ratione pendet. Hic tria nobis pertractantur, nempe 1. de pendulorum oſcillationibus; 2. de projectorum motu; 3. de viribus centralibus.

XLIX. Si ab omni extrinſeco impedimento praeſcindamus, in exiguo pendulorum deſcenſu 1. Vis gravitatis acceleratrix abſoluta ad reſpectivam conſideratur ut longitudo chordae arcûs deſcripti ad altitudinem, undè decidit, ſive ut dupla penduli longitudo ad chordam arcûs: 2. Velocitas in perpendiculari deſcenſu acquiſita ad velocitatem acquiſitam in deſcenſu per arcum, ſeu ejus chordam eſt pariter ut dupla penduli longitudo ad chordam arcûs, ſive ut longitudo hujus chordae ad altitudinem, undè decidit: 3. Tempus verò perpendicularis deſcensûs per duplam penduli longitudinem aequatur tempori deſcensûs penduli per arcum, ſeu chordam arcûs: 4. ſed cum pendulum ad imum punctum pervenerit, eamdem velocitatem obtinebit, quam in perpendiculari deſcenſu per altitudinem chordae acquiſiviſſet: 5. Spatia autem a pendulo percurſa ſunt in ratione ſuorum temporum, itemque ſuarum velocitatum duplicatâ: 6. in aſcenſu pendulum ad altitudinem pervenit aequalem altitudini, unde decidit: 7. Tempus integrae oſcillationis eſt duplum temporis, quod in dimidiâ oſcillatione inſumitur: 8. Quo tempore integra oſcillatio fit, grave perpendiculariter per quatuor ejusdem circuli diametros, ſeu per octo penduli longitudines deſcenderet.

L. Si duo pendula ſimiles arcus deſcribant, 1. Vibrationum tempora ſunt in ratione longitudinum pendulorum ſubduplicatâ: 2. Numerus vibrationum intrâ certum tempus eò major eſt, quò minus eſt tempus vibrationis unius, ſeu, quod idem eſt, numeri vibrationum ſunt in ratione ſubduplicatâ inverſâ longitudinum pendulorum. Hinc datis duorum pendulorum longitudinibus, datoque vibrationum numero ab alterutro pendulo peractarum, facilè invenitur numerus vibrationum eodem dato tempore ab altero pendulo peragendarum; et verſâ vice datâ unius penduli longitudine, datoque vibrationum numero ab utroque pendulo eodem tempore peractarum, etiam alterius penduli longitudo invenitur.

LI. Si oſcillationes pendulorum longitudine inaequalium fuerint iſochronae, vires erunt directè, ut pendulorum longitudines. Si verò pendulorum longitudine aequalium oſcillationes non fuerint iſochronae; tempora oſcillationum erunt in ratione inverſâ ſubduplicatâ virium, et vires inverſè ut temporum quadrata, ſeu directè ut quadrata numerorum oſcillationum eodem tempore peractarum. Quod Theorema ad incrementum, vel decrementum gravitatis in diverſis terrae regionibus definiendum maximè confert.

Digitized by Google

LII. Vires acceleratrices gravis per cycloidis arcum uſque ad infimum punctum deſcendentis ſunt ut ipſae ab eodem puncto diſtantiae, adeoque deſcenſus gravis per quemlibet cycloidis arcum ſemper eſt iſochronus. Tempus autem lapsûs per quemlibet cycloidis arcum uſque ad infimum punctum eſt ad tempus lapsûs liberi per diametrum circuli genitoris, ut dimidia circuli peripheria ad ejusdem diametrum. Pendulum verò ſuas peragit oſcillationes in Cycloide, quae aequatur evolutis, quarum arcubus viciſſim ſe filum applicat.

LIII. Si grave perpendiculariter furſùm, vel deorſùm projiciatur, non curvam, ſed normalem eamdem rectam percurrit. Si verò horizontaliter projiciatur, per curvam parabolicam motu compoſito ad imum punctum eodem tempore pervenit, quod ad deſcenſum ex eâdem normali altitudine ſolâ gravitatis vi genitum requireretur. Si denique directione quacumque non verticali projiciatur, parabolam deſcribit. In Apollonianâ parabolâ ſemiordinatarum quadrata ſunt aequalia rectangulis ſub ſagittis, et parametro comprehenſis: et ſagittae inter ſe ſunt ut ſemiordinatarum quadrata: et ſemiordinatae quadratum per ſagittam diviſum ſemper conſtantem eamdem parametrum exhibet.

LIV. Datâ velocitate, quanta ſcilicet naturaliter a gravi per datam altitudinem cadente acquiritur, datâque directione, ſeu elevationis angulo ad horizontem inclinato, ſemitae amplitudo, altitudo, totaque futurae projectionis parabolica ſemita nullo negotio invenitur; et contrà datâ parabolae amplitudine, atque altitudine tum elevationis angulus, tum ipſa parabolica ſemita aſſignatur: ad haec duo problemata ars Baliſtica ferme tota reducitur.

LV. Si curva juxtà communem Geometrarum ſenſum veluti polygonum exiguorum laterum ſub evaneſcente angulo in curvam abeuntium concipiatur, differentia inter ſpatium ex virium, tangentialis nempè, et centripetae compoſitione deſcriptum, et ſpatium ſolâ vi tangentiali deſcribendum, ſeu differentia inter compoſitam velocitatem, et velocitatem projectionis eſt una infiniteſima ſecundi ordinis: ſpatium verò, quo a tangente ad curvae arcum, vel ad ejus ſubtenſam grave retrahitur, eſt una infiniteſima ordinis primi, atque adeò vires centrales ſeorſim ſumptae ad virium compoſitionem ſunt ut una infiniteſima ordinis primi ad finitam quantitatem.

LVI. Si a virium centro ad mobile corpus recta ducatur, quae unà cum corpore moveri perpetuò intelligatur, areae, quas haec linea, ſeu radius vector poſt quodvis finitum tempus verrit, ſunt proportionales temporibus; et viciſſim ſi corpus in curvâ movetur, atque areas circà aliquod punctum temporibus proportionales deſcribit, illud vi centripetâ ad idem punctum tendente urgetur; ſi vero vi ad centrum tendente areas temporibus proportionales circà idem centrum deſcribit, illud per curvam incedit.

LVII. Velocitates autem, quas corpus in diverſis curvae punctis obtinebit, erunt in ratione reciprocâ radiorum a virium centro demiſſorum normaliter ad tangentes per eadem puncta tranſeuntes. Si verò corpus

corpus

pus cir~ulum deſcribat, vires centrales proportione ſuâ quadratis velocitatum per diametrum diviſis reſpondebunt: et viciſſim ſi vires centrales hanc rationem ad velocitates habebunt, motus per circularem curvam, mobiliſque velocitas in eâ curvâ conſtans erit. Quod ſi in diverſis circulis diverſo proportionali tempore deſcribendis vires centrales inter ſe conferantur, eae inter ſe erunt in ratione radiorum reciprocâ. Vis itaque centralis in circulo eſt directè ut radius, et reciprocè ut periodici temporis quadratum. At in circulis eodem tempore deſcriptis vires centrales ſunt ut radii. Si denique fuerint quadrata temporum periodicorum ut cubi diſtantiarum, ſeu radiorum, vires erunt in ratione reciprocâ diſtantiarum duplicatâ.

LVIII. Ad naturam Ellipſeos inveſtigandam explicatur, quommodò, datis binis ejus axibus, ejusdem foci inveniantur; et verſâ vice, dato axe majore cum ſuis focis, quommodò conjugatus axis deſignetur, totaque Ellipſis deſcribatur. Hinc etiam facilè colligitur, 1. ſi foci in unum punctum coëant, circulum, non verò ellipſim reſultare: iis autem focis a ſe invicem recedentibus, ellipſim perpetuo comprimi, et attenuari: 2. ſi ex focis ad quodvis perimetri punctum binae rectae ducantur, easdem ſimul ambas axi tranſverſo aequari: 3. easque ita ad perimetrum aequè inclinari, ut cum rectâ idem perimetri punctum tangente ambae, hinc ſcilicet una, atque hinc altera, angulos aequales efficiant; quarum poſtrema proprietas ipſis focis nomen dedit.

LIX. Quotieſcumque directio vis in datum centrum tendentis cum tangente angulum acutum continet, habetur ad virium centrum acceſſus; quotieſcumque angulum obtuſum efficit, habetur receſſus; ubi verò angulus rectus eſt, vel habetur acceſſus, vel receſſus, vel eadem diſtantia manet, prout velocitas fuerit vel minor, vel major, vel aequalis reſpectu ejus velocitatis, quae per dimidium diſtantiae a virium centro acquireretur vi, quae ibi in curvâ eſt.

LX. Hinc facilè patet, 1. quommodò pro variâ velocitate primae projectionis per tangentem curvae, eodem virium centro dato, fieri poſſit motus circularis, aut ellipticus, aut etiam parabolicus numquam in orbem reverſurus: 2. Quommodò fiat, ut in Ellipſi velocitas tangentialis demûm non extinguatur, nec mobile in virium centrum decidat.

LXI. Celeritas in curvis quibuſcumque eſt, ut area dato quovis tempore deſcripta directè, et reciprocè ut perpendiculum è centro virium in tangentem curvae ductum.

LXII. In omnibus Ellipſibus vires ad focum directae ſunt in ratione compoſitâ ex directâ triplicatâ ſemiaxium tranſverſorum, reciprocâ duplicatâ temporum periodicorum, et reciprocâ duplicata diſtantiarum ab eodem foco. Et ſi quadrata temporum periodicorum fuerint ut cubi ſemiaxium tranſverſorum, ſeu diſtantiarum mediarum, vires ubicumque erunt in ſolâ ratione reciprocâ duplicatâ diſtantiarum ab eodem foco.

Digitized by Google

LXIII. Ut ad gravium aequilibrium veniamus; *Statica*, quae de horum aequilibrio agit, in *Geoſtaticam*, et *Hydroſtaticam* dividitur; quarum prima ſolidorum, altera fluidorum vires contemplatur. Sed cum univerſa Statica quibusdam inſtrumentis, ſeu machinis ad corporum aequilibrium, vel motum procurandum utatur; idcirco Statica ipſa *Machinatrix*, ſive *Mechanica* etiam vocatur. Principium, cui univerſa Statica innititur, eſt: Inter potentiae, et ponderis vires toties aequilibrium haberi, quoties potentia ad pondus eſt ut velocitas ponderis ad potentiae velocitatem, ſeu in ratione velocitatum reciprocâ.

LXIV. Vectis eſt praecipua Machina, quam Geoſtatica uſurpat: ad hunc enim pleraeque tum ſimplices, tum compoſitae machinae rediguntur. Si potentia vecti ſive heterodromo, ſive homodromo applicata ſubſtentat pondus, adeoque in aequilibrio cum pondere eſt, potentia ad pondus reciprocam diſtantiarum rationem ab hypomochlio ſervat; et viciſſim ſi reciprocam hanc rationem habet, cum pondere aequilibratur. Hinc 1. datis diſtantiis ponderis, et potentiae a fulcro, datâque ponderis vi, potentia ſubſtentans invenitur; et viciſſim datis potentiae, et ponderis viribus, aſſignantur diſtantiae a fulcro, in quibus aequilibrium reſultat. 2. In vecte homodromo ſecundi generis vis potentiae medium locum occupantis non augetur, ſed minuitur. 3. Ex vectis analogiâ vulgarium quorumdam effectuum ratio facili negotio explicatur. 4. Quò plures denique vectes inter ſe copulantur, eò faciliùs graviſſima corpora attollunt.

LXV. Quantum autem ad Axem in Peritrochio, Rotas dentatas, Trochleas, Cochleas, coeteraſque machinas pertinet; ſi potentia ad pondus fuerit, ut peripheria cylindri ad rotae peripheriam, tunc potentiam inter et pondus aequilibrium erit. Si ope plurium rotarum potentia ſubſtentat pondus, ſpatium, quod a potentia, ſi moveretur, percurrendum eſſet, ad ſpatium ponderis eſt ut pondus ad potentiam ſubſtentantem. Quod ſi in utroque caſu potentia paullulò augeatur, vel pondus imminuatur, potentia pondus attollet.

LXVI. Trochlea ſimplex immobilis potentiae vires non adjuvat. Sed ope unius etiam trochleae mobilis dimidium tantùm ponderis a potentiâ ſubſtinetur, reliquo ab ipſâ trochleâ ſubſtentato. Quod ſi ope Polyſpaſti, ſeu plurium trochlearum ita ſubſtentatur pondus, ut funes omnes inter ſe ſint paralleli, potentia ad pondus erit, ut unitas ad numerum funium, qui a pondere trahuntur, ſeu ad numerum trochlearum, atque adeo quò plures numero trochleae adhibentur, eò minorem ponderis partem potentia ſubſtinet. Hinc dato numero trochlearum, datâque potentiâ, pondus ſubſtentandum inveniri poteſt; et viciſſim dato trochlearum numero, et pondere ſubſtentando, potentia aſſignatur.

LXVII. In plano inclinato potentia ſubſtentat pondus, ſi ipſa ad pondus fuerit, ut altitudo ad longitudinem plani. Et quoniam Cochlea eſt planum inclinatum in modum ſpirae cicumvolutum; ſi pondus ope cochleae ſubſtentandum ad potentiam fuerit, ut helicis, ſeu ſpirae longitudo ad diſtantiam binarum helicum inter ſe, potentia ponde-

ris

Digitized by Google

ri aequipollet. Si verò cochlea ope ſcytalae circumagatur, velocitas potentiae ad ponderis velocitatem in qualibet cochleae converſione eſt ut peripheria longitudine ſcytalae deſcribenda ad diſtantiam binarum helicum inter ſe. Si autem potentia manubrio cochleae infinitae applicata ad pondus fuerit, ut peripheria axis rotae ad peripheriam manubrio cochleae deſcribendam in numerum dentium rotae ductum, potentia ponderi aequipollet. Tandem ſi Cuneo applicata potentia juxtà directionem normalem reſiſtentiae corporis ſindendi adigat cuneum in corpus, potentiae velocitas ad velocitatem ponderis eſt ut normalis longitudo cunei ad ejus baſim, ſeu altitudinem.

LXVIII. In Hydroſtatica 1. inter fluida homogenea, 2. inter heterogenea, 3. fluidorum cum ſolidis leges aequilibrii conſiderantur. Atque imprimis fluida homogenea neceſſariò ad libellam ſe componunt. Quare ſi in tubis communicantibus fluidum homogeneum eâdem altitudine gaudeat, illud in tubis aequiponderat, ſive tubi ejusdem perimetri, ſive diverſi fuerint, ſive recti, ſive aequaliter, ſive inaequaliter inclinati. Ex quo patet, cur fluidi in vaſe quieſcentis ſuperficies plana ſit, in mari autem curva.

LXIX. Fluida in omnem partem, deorsùm nempè, obliquè et lateraliter, ſursùm et pependiculariter aequè premunt. Quare 1. in vaſis perpendicularibus aequalium baſium hae in ratione altitudinum premuntur; adeoque ſi vaſorum baſes, et fluidorum altitudines fuerint aequales, aequalem baſes preſſionem patiuntur. Si et baſes, et altitudines inaequales fuerint; fundorum preſſio erit in compoſitâ baſium, et altitudinum ratione. 2. In vaſis quibuſcumque fluidum latera premit in ratione altitudinis fluidi ſupra easdem laterum partes. 3. Fluida ſurſum perpendiculariter premunt in ratione altitudinis lateralium columnarum. Relativae igitur fluidorum gravitates ſequuntur compoſitam perpendicularis altitudinis, et baſis rationem. Hinc generale Theorema ſtatuitur: In vaſis quibuſcumque fundorum preſſiones non ex fluidi quantitate, ſed ex baſi in altitudinem ductâ aeſtimandas eſſe, utcumque vaſorum latera convergentia, vel divergentia ſint.

LXX. Fluida verò heterogenea in tubis communicantibus aequilibrium obtinent, ſi altitudines fuerint ſpecificis eorumdem gravitatibus reciprocè proportionales, quaecumque ſit tuborum inclinatio, ac perimeter. Atque hinc aeſtimantur ſpecificae fluidorum gravitates, ac denſitates, quae erunt inversè, ut altitudines, ad quas in tubis communicantibus aequilibrata conſiſtunt.

LXXI. Si denique ſolidum ejusdem cum fluido gravitatis ſpecificae ſit, ibi manet, ubi ſub fluidi ſuperficie collocatur. Si in fluido ſolidum ſpecificè minùs grave ponatur, hoc tantâ ſui parte demergitur, quantum eſt fluidi volumen, quod toti ſolido aequiponderat. Si ſolidum ſpecificè gravius fluido ſit, in fundum cadit. Nullum ſolidum poteſt fluido adaequatè, ſeu totâ ſui maſsâ ſupernatare. Fieri tamen poteſt, ut ſolidum, quantumlibet fluido ſpecificè gravius, aliquâ ſui parte eidem fluido ſupernatet. Solidum fluido ſupernatans, aut immerſum,

 modò

Digitized by Google

modò non haereat fundo, ſit relativè levius, quaecumque ſpecifica ejusdem gravitas fuerit. Solida volumine inaequalia, quae in uno fluido demerſa ejusdem inter ſe ponderis deprehenduntur, ſi in aliud fluidum ſpecificè gravius primo demergantur, ſolidum minoris voluminis alteri ſolido majoris voluminis praeponderat; ſi verò in fluidum ſpecificè levius primo transferantur, et immergantur, ſolidum majoris voluminis alteri ſolido praeponderat; atque hinc methodus explorandi ſpecificas fluidorum, et ſolidorum gravitates, ac denſitates innoteſcit. Neque ad haec omnia ſolidorum figura quidquam confert.

LXXII. Hactenùs in eâdem quaſi regione, et in modicis a Telluris ſuperficie diſtantiis vim gravitatis acceleratricem tutò cum Galilaeo tamquam uniformem conſideravimus: nunc 1. in locis terreſtris ſuperficiei valdè inter ſe diſſitis; 2. in altitudinibus a ſuperficie Terrae valdè inter ſe diverſis; 3. et in variis infrà Terrae ſuperficiem ab ejusdem centro diſtantiis, ubi diverſa omninò cognoſcitur, eadem vis examinanda eſt.

LXXIII. Gravitatem acceleratricem pro diverſis latitudinis terreſtris regionibus diverſam eſſe, et a polis ad Aequatorem conſtanter decreſcere è variis pendulorum oſcillationibus a Richerio primùm, tum ab Halleyo, Des Hayes, Campbello, Grahamo, Mairanio, Accademicis Pariſienſibus ad Aequatorem, et polum miſſis, aliiſque plurimis ita compertum fuit, ut vix quidquam in re phyſicâ certius dici poſſit.

LXXIV. In diverſis verò a ſuperficie Terrae altitudinibus vis gravitatis acceleratrix decreſcit in ratione duplicatâ diſtantiarum ab ejusdem Terrae centro reciprocâ. Si enim Lunam a ſolâ Telluris veluti quieſcentis vi attrahi concipiamus, conſtat, ſpatium, ſeu rectam, quâ Luna vi gravitatis a tangente ad arcum uno primo temporis minuto deprimitur, eſſe ad ſpatium pedum Pariſ. 15. 1., quod juxtà Hugenii obſervationes corpora in viciniis Terrae cadentia uno ſecundo temporis minuto percurrunt, ut 15. 1.: 54360., atque adeò eſſe ut unius terreſtris ſemidiametri quadratum ad quadratum mediae diſtantiae Lunae a Terrae centro.

LXXV. Quum vis gravitatis abſoluta in virium centro conſiderata ſit proportionalis efficaciae cauſae, ſeu maſſae attrahenti, quae in ratione ſemidiametri triplicatâ creſcit; cumque vis acceleratrix in corpore attracto decreſcat in ratione inversâ diſtantiarum duplicatâ, ſequitur, vim gravitatis acceleratricem infrà Terrae ſuperficiem eſſe in ſimplici directâ ratione ab eodem centro, adeoque in centro eamdem prorsùs evaneſcere. Quarè infrà Terrae ſuperficiem tamquam vera etiam a Newtono admittitur hypotheſis Viviani, Borelli, Fermatii, De-Chales, aliorumque, qui vim gravitatis acceleratricem ſequi rationem diſtantiarum a centro directam cenſuerunt.

LXXVI. Hinc tres gravitatis leges a Newtono deducuntur: 1. Corporum pondera, ſeu gravitates, quorum maſſae ſint inaequales, in diſtantiis a centro aequalibus eſſe in ratione maſſarum directâ: 2. corporum gravitates, quorum maſſae ſint aequales, in diſtantiis a centro inaequalibus eſſe in ratione inversâ diſtantiarum duplicatâ: 3. corpo-

porum gravitates, quorum et maſſae, et diſtantiae a centro ſint inaequales, ſunt in ratione compoſitâ tum maſſarum directâ, tum reciprocâ diſtantiarum duplicatâ. Hinc fieri poteſt, ut duorum corporum gravitates inter ſe aequentur, quamvis eorum maſſae, et diſtantiae a centro ſint inaequales, ſi nimirum maſſae inter ſe ſint reciprocè ut diſtantiarum quadrata.

LXXVII. Gravitatis cauſam indagantes non minùs Epicurei, qui illam in atomis, quibus corpora conſtant, et ad Tellurem propelluntur, quàm Gaſſendus, Keplerus, aliique, qui eam in hamatis effluviis è Tellure, quam Magnetis inſtar concipiunt, jugiter erumpentibus, et ad eamdem corpora trahentibus conſiſtere docent, a corporibus ad atomos, et ad haec effluvia difficultatem transferunt, eamque non explicant.

LXXVIII. Villemontius, Carteſius, ejuſque Sectatores, qui corporum deſcenſum ad Telluris centrum a vorticoſo cujusdam fluidi, ſeu materiae ſubtilis motu, quo a centro recedere conatur, provenire putant, hypoteſim omninò arbitrariam, multiſque abſurdis obnoxiam fingunt. Quare neque a vortice Carteſiano, neque ab ullo impellente fluido, quod easdem, ac fluida nobis cognita, proprietates habet, cauſam gravitatis repeti poſſe affirmamus.

LXXIX. Hanc itaquè cauſam in principio activo, immechanico, et intrinſeco ſitam eſſe optimè ſtatuit Newtonus, tum quià corpora ad ſe invicem ſpontè ſuâ abſque ullâ activâ vi ferri nequeunt, tum quia nulla hujus mutui acceſsûs extrinſeca mechanica cauſa aſſignari poteſt; quod tamen nihil obſtat, quominùs haec virtus extrinſeca eſſe, et in quâdam Dei lege conſtitui poſſit. Quae vis ſi in attrahente corpore conſideretur, *Attractio*, ſi in corporibus ad aliud tendentibus, *Gravitas* appellatur.

DE MUNDI SYSTEMATE, ET ATTRACTIONE UNIVERSALI.

LXXX. Ut ad corporum caeleſtium ſyſtema contemplandum aſcendamus, alia proprio lumine micare, alia verò lumine a lucidis corporibus mutuato fulgere videmus, quorum prima Fixae, ſive Inerrantes vocantur, propter eumdem ſitum, quem ſaltem phyſicè inter ſe conſtantem ſervant; altera in Planetas, et Cometas dividuntur.

LXXXI. Fixae innumerabiles omninò ſunt: ex quibus certas figuras, ſeu Conſtellationes in Caelo conformari Aſtronomi fingunt. In Zodiaco duodecim hujuſmodi Conſtellationes recenſentur, et in Boreali plaga triginta quatuor, in Auſtrali verò una ſuprà triginta numerantur: ad figuras pertinet etiam Galaxia, ſeu Via Lactea; reliquae verò, quae extrà harum imaginum limites inveniuntur, informes dicuntur. Fixarum a Tellure diſtantia adeò immanis eſt, ut huic definien-

ſiniendae impares omninò ſimus: earumque magnitudo nobis pariter obſcura, atque incerta eſt. Ex Fixis aliae quoquè ſunt nebuloſae, et tenuem quamdam lucem praeſeferunt, perindè ac ſi nebulam circà ſe haberent: aliae vel ſtatis temporibus apparent, et evaneſcunt, vel lumen ſuum per vices minuunt, et augent: aliae per breve tempus apparuerunt, et deindè evanuerunt.

LXXXII. Inter Fixas Copernicana hypotheſis etiam ſolem ponit, circà quem tum Cometae, tum Planetae ſuas peragunt revolutiones. Cometarum motus fit in orbibus ellipticis circà focum, nempè ſolem, ſed ità compreſſis, atque oblongis, ut arcus perihelio proximi pro parabolicis ſumi poſſint: Areas ad focum terminatas temporibus proportionales deſcribunt, eorumque velocitates ſunt in ratione inverſâ diſtantiarum ſubduplicatâ. Periheliae ipſorum diſtantiae valdè inter ſe differunt, et orbitae ad planum Eclipticae in angulis valdè diverſis inclinantur, nulloque certo vinculo diſperſae jacent, atque adeo Nodi, et Aphelia ſine ullâ certâ lege in omnes Caeli partes diriguntur. Ex obſervatis 45. Cometis, ex quibus quatuor non eſſe novos Cometas Aſtronomi putant, 23. motum retrogradum in Occidentem, 22. directum in Orientem habere cognoverunt.

LXXXIII. Propria Cometarum eſt immanis atmoſphaera, quae ad diſtantiam multis vicibus majorem diametro Cometae hunc circumambit, et ad partes ſoli oppoſitas longiùs protendi videtur, eademque pro vario ſitu, quem è Tellure viſa occupat, et pro variâ directione, ad quam Cometa tendit, diverſo nomine donatur. Cum verò Cometarum nucleum ſolidum numquam videre liceat, ſed tantùm denſiorem atmoſphoeram inſtar albicantis nuclei videamus, eorum magnitudo incerta eſt, multòque major apparet, quàm reverà ſit.

LXXXIV. In Planetario ſyſtemate ſeptemdecim corporum congeries conſideratur; quorum unicum, omniumque maximum ſol ſuo lumine lucet. Celeberrimae hujus ſyſtematis hypotheſes ad explicanda caeleſtia phoenomena excogitatae tres potiſſimae ſunt, Ptolemaica ſcilicet, Tychonica, et Copernicana. Ptolemaicam, ac Tychonicam neque aſtronomicis obſervationibus, neque Phyſicae legibus congruere judicamus.

LXXXV. Copernicana verò hypotheſis, praeſertim ut a Klepero emendata, et a Newtono deindè illuſtrata, et aucta tum aſtronomicis, obſervationibus, tum Phyſicae legibus mirificè conſentit. In hac Planetae primarii ſex circà ſolem immediatè revolvuntur, nimirùm Mercurius, Venus, Tellus, Mars, Jupiter, et Saturnus; ſecundarii decem circà primarios immediatè, et unà cum illis circà ſolem gyrant; circà Tellurem unus, nempè Luna; quatuor circà Jovem, qui etiam quasdam faſcias inter ſe parallelas, nec tamen ſemper numero, et latitudine aequales exhibet; quinque circà Saturnum, quem circulus etiam tenuis, latus, et circumquaque disjunctus cingit.

LXXXVI.

LXXXVI. Tellus in hac hypotheſi triplici motu, ſcilicet tranſlationis, rotationis, et parallelisſmi movetur. Ex Translatione, ac rotatione Telluris reliquorum Planetarum directiones, ſtationes, et retrogradationes, ſolis annuus apparens, et inaequalis motus, ejusdemque ortus, et occaſus, diurna Fixarum, et Planetarum ab Oriente in Occidentem revolutio, dierum, et noctium inaequalitates, tempeſtatumque viciſſitudines, diverſique caloris cauſa, caeteraque caeleſtia phoenomena facilè explicantur. Utrumque motum Telluri tribuendum eſſe, praeter congruam phoenomenorum explicationem, univerſalis attractionis Theoria, horum motuum in reliquis Planetis analogia, gravitatis in ſuperficie Telluris inaequalitas, ipſaque ſphaeroidica, et ad polos compreſſa Terrae figura, et Bradleyana luminis aberratio, aliaque argumenta ſatis perſuadent.

LXXXVII. Ex motu parallelisſmi repetitur aequinoctiorum praeceſſio, et alter contrarius ab occaſu in ortum lentiſſimus Fixarum motus. Tellus enim dum circà ſolem ſub Eclipticâ transfertur, ſuum axem ita ſibi parallelum ſervat, ut aliquantulùm tamen vacillet, et poli aequatoris occaſum versùs retrogrediantur, circuloſque circà Eclipticae polos lentiſſimè deſcribant: atque hinc fit, ut objecta caeleſtia per circulos Eclipticae parallelos orientem versùs recedere videantur, et Fixae ſuam longitudinem mutare, ipſaque Tellus ad Arietem antè perveniat, quàm integram revolutionem abſolvat. Hujus autem motûs cauſa eſſe poteſt tum Solis, tum multò magis Lunae attractio in eam terrae materiam, quae ad aequatorem redundat. Cum verò lentiſſimus hic terreſtrium polorum motus quasdam inaequalitates patiatur, et inclinatio axis aequatoris ad Eclipticae planum nonnihil varietur, hinc motus oritur, qui terreſtris axeos Nutatio dicitur, undè et quantitas praeceſſionis aequinoctiorum, et obliquitas Eclipticae variabilis fit. Et quoniam hujus duplicis variationis eadem ſit, ac nodorum Lunae periodus; unius Lunae actio in aequatorem terreſtrem cauſa ſufficiens nutationis terreſtris axeos dicenda eſt.

LXXXVIII. Cl. Keplerus, quamvis omnem caeleſtium motuum rationem demonſtrare non potuerit, vera tamen principia conjecit, eaque tribus legibus deſignavit: 1. Planetae ſecundarii circà primarios, atque hi cum illis circà ſolem in ellipſibus non valdè eccentricis communem focum vel in reſpectivi primarii centro, vel in Sole habentibus, revolvuntur: 2. Areae, quas recta, ſeu radius planetam cum Sole, vel Satellitem cum primario conjungens verrit, ſunt temporibus proportionales: 3. temporum periodicorum quadrata in diverſis Planetis ſunt ut cubi ſemiaxium tranſverſorum, ſeu diſtantiarum mediarum ab eodem foco, atque adeò Planetarum diſtantiae ab eodem revolutionis centro inter ſe ſunt ut radices cubicae quadratorum temporum periodicorum.

LXXXIX. Hinc Cl. Newtonus deduxit, Planetas omnes in Solem, et Satellites in ſuos primarios tendère vi decreſcente in ratione reciprocâ diſtantiarum duplicatâ, quin etiam vim, quâ Luna Terram versùs fertur, eamdem eſſe, et vim gravitatis terreſtrium corporum.

Digitized by Google

XC. Quum verò omni actioni aequalis, et contraria ſit reactio, mutua pariter horum corporum attractio, et gravitas eſſe debet. Quare in Planetas omnes Sol, primarii omnes in ſuos ſecundarios, Terra in Lunam, et in quamlibet circumterreſtris materiae particulam, et ex inductione, atque analogiâ ſingulae materiae particulae in omnes, et ſingulas juxtà praedictam legem gravitant, omniaque corpora in hoc ſyſtemate communi quodam vinculo inter ſe conjunguntur.

XCI. Quamvis de projectionis motu, qui Planetis inditus initio fuit, nullum dubium ſuperſit, ſemelatque vis centripeta, eorumque elliptica orbita conſtet; utile tamen eſt indagare, quânam projectionis vi Planetae donari potuerint, ut ii circà commune centrum transferrentur, et ſimul circà proprium axem rotarentur. Hoc igitur nos cum Cl. Caillio duplici Theoremate demonſtramus, quorum primum eſt: ſi in ſpatiis liberis ſphaera perfectè rotunda, et homogenea ſimul recipiat unum, vel plures impulſus juxtà ejusdem ſui circuli maximi planum, et directionibus ad ſuam ſuperficiem obliquis, ea acquiret duplicem motum, alterum translationis aequabilem, et in plano illius circuli maximi, alterum rotationis itidem aequabilem circà ejusdem circuli maximi axem, qui conſtantem ſemper ſitum conſervabit. Hic autem rotationis motus eò majorem velocitatem reſpectu motûs translationis obtinebit, quò impulsûs directio ad globi ſuperficiem magis erit obliqua. Alterum theorema eſt: Diverſae actiones vis centralis in globum motu uniformi translationis, et rotationis praeditum, non afficiunt rotationis motum, ſed ſolum motum translationis, juxtà qualecumque circuli maximi planum actiones illae fiant.

XCII. Ex rotationis motu, quo Planetae gaudent, et ex legibus aequilibrii, deducitur: Planetas eſſe corpora globoſa non perfectè rotunda, ſed aliquantùm compreſſa, ut eorum axis rotationis ſit aequatoris diametro paulò minor. Quod Aſtronomorum obſervationes tum in Jove, tum in ipsâ Tellure confirmant: initis enim dimenſionibus graduum meridiani terreſtris, eos eſſe eò majores, quò propiùs ad polos, et eò minores, quò propiùs ad Aequatorem acceditur, invenerunt. Quum verò ex unâ parte tanta ſimilitudo, et diſpoſitio in Planetis, atque in Tellure appareat, et ex aliâ auctor naturae Deus nihil fruſtrà operetur; probabili ſanè fundamento Hugenium ſtatuiſſe: quinque ſaltem primarios Planetas, quemadmodum Tellus, incolas habere, affirmamus.

XCIII. Centrum gravitatis commune, circà quod Planetae, et Cometae omnes revolvuntur, non eſt ipſum Solis centrum, parùm tamen ab eo diſtat: immò circà hoc centrum ſol ipſe convertitur, ejuſque converſio, quemadmodum et fermè omnium Planetarum, circà proprium axem per obſervationes definita eſt. Motus primariorum fiunt omnes in Orientem circà Solem in planis proximè immobilibus, et ad ſe invicem aliquantùm inclinatis, et in ſpatio nihil ſenſibiliter re-

Digitized by Google

reſiſtente: iidemque ſimul cum Cometarum motibus quantùm Newtonianam attractionem confirmant, tantum Carteſianorum vorticum machinam penitùs evertunt.

DE ELECTRICITATE.

XCIV. AB univerſali omnium corporum attractione ad particularem quamdam Electricorum attractionem progrediamur, quae tum in vaporis electrici diffuſione ex uno in alterum corpus, tum etiam aliquandò in mutuo corporum inaequaliter electricorum acceſſu patefit. E' corporibus, in quibus experimenta ſumere licet, alia ex origine, alia ex communicatione electrica ſunt.

XCV. Theoriam Cl. Beniamini Franklinii, quam Cl. P. Jo. Baptiſta Beccaria pluribus experimentis confirmavit, noviſque inventis in dies auget, de immediatis electricorum phoenomenorum legibus amplectimur. Atque in primis diſtinguenda eſt machinae, et catenae electricitas, machina ſcilicet, dum electrica ſigna fiunt, vaporem electricum ab extranèis admotis corporibus haurit; catena verò illum effundit; quod ſane è Stellulae, et Cometae electrici phoenomenis apertè deducitur.

XCVI. Neque a binis illis ſimultaneis affluentis, et effluentis materiae electricae fluxibus a Nolleto excogitatis, neque ab unicâ aëris actione in electrica effluvia, neque a mutato aëris aequilibrio, uti Hauskbejus; Fayus, ac Bammakarus contenderunt, phoenomena electricitatis repeti poſſunt.

XCVII. Verùm univerſalis, et ſimpliciſſima electrici fluidi lex eſt, ut ad aequalitatem, diverſae quidem corporum capacitati proportionatam, in corpora effundi, et in iiſdem aequilibrium tueri nitatur. Quare generalis, ac ſufficiens ſignorum inter duo, vel plura corpora electricorum ratio eſt in uno corpore vaporis electrici defectus, et in altero ejusdem fluidi exceſſus.

XCVIII. Hinc facilis ratio conſtat, cur 1. machinâ, ſimul et catenâ cum ſolo communicantibus, nulla ſint electrica ſigna; catenâ verò, et machinâ ſegregatis, alternatio ſignorum exhibeatur; catenâ autem ſegregata, et machinâ cum ſolo communicante, aut viceverſâ, ab alterutrâ tantùm ſigna praebeantur: 2. machinae, vel catenae pars alteri ejusdem machinae, vel catenae parti nulla det electricitatis indicia, quae tamen machinam inter et catenam, atque extranea corpora habentur: 3. machina, et catena corpori ſegregato nonniſi definitam ſignorum quantitatem exhibeat: 4. tubus vitreus electricus inter ligneas tabellas duas plano verticales, et invicèm parallelas horizontaliter conſtitutus pro diversâ illarum inter ſe diſtantiâ bracteas ex orichalco ſuper menſae plano politas modò attrahat, modò non attrahat: 5. ſi quis ſegregatus unâ manu catenam, alterâ enſem teneat,

neat, è cuſpide cometa prodeat, qui, objecto altero corpore, vividior, ac longior eſt, quò major fuerit inter ea corpora electricitatis differentia; et contrà ſi cuſpis catenae admoveatur, cometa evaneſcat: 6. digito catenae approximato ſcintillae eliciantur, et objectâ manu catenae parallelâ, nullae ſcintillae, ſed lenis aura excitetur; quo experimento in tenebris inſtituto, extremi manûs pili luce fulgent exiguâ: 7. ex aquâ ſcintillae elici poſſint: 8. ſi certo ordine campanulae è catenâ electricâ pendeant, ac diſponantur, earumdem motus, ac ſonitus ſucceſſivè ſequatur.

XCIX. Aër ſuam vaporis electrici copiam tenaciùs retinet, majorem verò, ac novam aegrè admodùm acquirit, et hujus vaporis effuſioni generatim reſiſtit. Flamma electricitatem non deſtruit, ſed vapor electricus ad eam facilè dirigitur, ac per ipſam liberè propagatur. Hic etiam vapor per corpora quaevis communicatione electrificabilia celerrimè ab uno ad alterum extremum diffunditur, eorumque intimam ſubſtantiam penetrat. Sed per corpora ex origine electrica vix diffluit, iiſque haeret partibus, in quas vel affrictu, vel aliâ quâvis ratione congeſtus fuerit, neque vitrum facilè permeat, ut Nolletus falsò putat.

C. Tum Phyala Batavica, tum Magica Tabula, dum onerantur, aut exonerantur, hac gaudent proprietate, ut nulla poſſit vaporis electrici quantitas in alterutrâ earumdem ſuperficie congeri, quin aequalis quantitas ex oppoſitâ detrahatur, neque ulla exundantis in alterâ ſuperficie vaporis pars detrahi poſſit, quin ſimul tantumdem alteri ſuperficiei reſtituatur.

CI. Virtus imprimendi ictûs in vitro tantummodo reſidet; utraque verò armatura non cauſa, ſed veluti conditio ad onerandam, et exonerandam phyalam, ac tabulam magicam neceſſaria habenda eſt.

CII. Non minùs phyala, quàm tabula magica oneratur, quum altera ejus ſuperficies per exceſſum, altera per defectum electrica fit; exoneratur autem, ſi corpus communicatione electricum cum utrâque ſuperficie per armaturas communicans transfert fluidum a ſuperficie, in quâ exuberat, ad ſuperficiem, in quâ deficit, atque ita unius exceſſum haurit, alteriuſque defectum ſupplet.

CIII. Hinc facilè explicatur, quommodò pro diversâ plurium phyalarum poſitione nunc eò plures globi revolutiones requirantur, quò plures numero ſunt phyalae, nunc idem revolutionum numerus, quo una phyala oneraretur, plures onerare poſſit; ac propterea ictus etiam nunc pluribus phyalis, nunc uni tantùm proportionalis accipiatur; qui tamen ictus vel ab uno, vel a pluribus ſimul hominibus accipi, vel per arcum ductorem, vel per ſuber oſcillans declinari poteſt.

CIV. Diſtinguenda pariter eſt electricitas vitrea, et reſinoſa; reſina enim, ac potiſſimùm ſulphur, ſi perfricentur, electrico ſuo vapore expoliantur, ac negativam exhibent electricitatem: quare ſi vitreo globo globus è ſulphure ſubſtituatur, catenae, et machinae vices mutantur, adeoque catena per defectum, machina verò per exceſſum electrica fit.

CV.

Digitized by Google

CV. Non artificioſè ſolum, ſed naturaliter etiam electricitas in corporibus, ac praeſertim in vaporibus aëri atmoſphaerico innatantibus, in nubibus excitatur. Quod ſanè experimenta ferreae virgae ſuprà tectum protenſae, et in capsâ pice, vel ſulphure, aliove naturâ ſuâ electrico corpore plenâ ſegregatae a Franklino excogitata demonſtrant.

CVI. Ex naturali hoc electriciſmo plura ſunt phoenomena explicanda; nempè nimboſae nubes, quae ad montium cacumina, aut ad alias in altum erectas moles dirigi, ibique frequentiores, ac furioſiores tempeſtates gignere ſolent; pluviae è nimboſis nubibus deciduae; nubium fulguratio, quam tonitru ut plurimùm conſequitur, licet fulgurationes aliquae ſine ullo ſenſibili fragore videantur; grando, quae in procelloſis nimbis aliquandò decidit; quin etiam artificioſâ electricitate grandinem imitari licet.

CVII. Indè etiam fulminum geneſim, cauſam, eorumque phoenomena derivamus. Sicuti enim Frankliniana virga modò per exceſſum, modò per defectum electrica eſt; ita et diverſam diverſo tempore electricitatem in nubibus reſpectu Terrae conjicimus, atque adeò tum in atmoſphoerico aëre, tum in imis terrae viſceribus fulmina efformari, indeque erumpere poſſe dicenda ſunt: Nam fulmina, et fulgura nihil aliud ſunt, niſi fluxus electrici ignis magis, minùſve denſi, qui vel è Terra in nubes, vel ex una in alteram nubem, vel è nubibus in Terram effunduntur.

CVIII. Phoenomena verò nulla in fulminibus explicandis adſunt, quae in artificioſâ electricitate exemplum non habeant. Hinc ratio patet, cur 1. ad acuminata corpora potiſſimùm fulmina dirigantur: 2. ignes fatui ſaepè ſupra navium malos, et antennas in tempeſtatibus appareant: 3. clavos è muro fulmina aliquandò evellant, eorumque cuſpides ſolvant, ſed muro parcant; et plumbeos aquarum ductus aliquandò penitùs diſſolvant, quin aquam tollant: 4. è cyathis interdùm vinum hauriant, et vaſa relinquant: 5. proceras arbores rectâ findant, quin ullum in iis veſtigium fulminis obſervetur; aliquandò etiam corpora repentè comburant, et ſuperſtites illorum partes nidore infectae remaneant: 6. aliquandò muros domorum perforent, quin diruant; aliquando hominem percutiant, et proximo alteri parcant; patinas etiam metallicas aliquandò etiam è manibus abripiant, quin manus laedant: 7. aedificia interdùm evertant, ac ſaxa ſursùm ejaculentur: 8. aurum, argentum, aliave metalla, nummoſque diſſolvant, quin ullam crumenae, proximiſque corporibus laeſionem inferant.

CIX. Ad Typhones autem, ac Turbines producendos, explicandoſque non ſolum electricam vim, ſed aëris etiam fixationem neceſſariam eſſe nos cum Haleſio cenſemus; et quommodò tum electrica vis, tum fixatio aëris ad Turbinem generandum concurrant, et quaenam inter Turbinem, Exhydriam, Ecnephiam, ac Praeſterem differentia intercedat, exponimus.

CX. Excitari etiam in imis terrae viſceribus electricam vim, ac Terraemotûs phoenomena producere veroſimillimum putamus.

CXI.

Digitized by Google

CXI. Quum ignis maximè in corporibus ſulphure abundantibus excitetur; cumque electricam ſubſtantiam in ſulphureo quodam vapore conſiſtere admodùm probabile ſit; tum ignea, tum electrica ſubſtantia ejusdem generis eſſe videtur, ita tamen, ut ignea ſit cum actuali magnâ fermentatione, et inteſtino motu, undè etiam corpora calefaciat, comburat, dilatet, rarefaciat; electrica verò ad fermenteſcendum apta quidem ſit, ſed ſine ullâ ſaltem tantâ agitatione, quantam fermentatio inducit orta ex mutuâ ingenti colliſione, et ex aliarum admixtione ſubſtantiarum, quae ſint ad fermentandum idoneae. Quod ſanè ex minùs vividâ vaporis electrici luce confirmatur.

DE LUMINE.

CXII. Verùm ad ignita, ac lucida corpora oculos, mentemque attollamus: Si lux in hujuſmodi corporibus proprio lumine fulgentibus conſideratur, primaria dicitur; ſi verò ab ipſis corporibus propagata ſpectatur, ſecundaria vocatur.

CXIII. Naturam ſecundariae lucis in jugi particularum emiſſione è corpore lucido factâ conſiſtere cum Cl. Newtono affirmamus, quin tamen ulla ſenſibilis jactura ob ſummam lucidarum particularum tenuitatem in eo corpore nobis timenda ſit. Hac etiam ſummâ lucis tenuitate admiſsâ tot, tantique effectus, quos lumen in uſtoriis ſpeculis collectum producere ſolet, optimè explicantur, ſi cum Cl. P. Rogerio-Joſepho Boſcovich effectus iidem occaſionaliter tantùm, ac mediatè a lucidis particulis, et immediatè a mutuis particularum corpus inflammatum componentium actionibus repetantur.

CXIV. Quare neque Peripatetici, qui lumen eſſe accidens abſolutum volunt, neque Carteſius, et Eulerus, qui hujus lucis naturam in elaſtico oſcillatorio motu ſubtili fluido, vel luminoſae materiae per univerſum orbem diffuſae impreſſo, et ad oculum uſque propagato ſitam eſſe contendunt; audiendi ſunt.

CXV. Has verò luminis particulas a corpore luminoſo per vibrantem ipſius partium motum excuti, et quidem in aliquibus ab immediato contactu diſtantiis, idem Newtonus docet. Quam partium è lucido corpore vibrationem facilè ex ingenti ejusdem corporis fermentatione, inteſtinoque particularum motu, qui in quâlibet inflammatione, ac fermentatione ſatis apparet, oriri poſſe idem P. Boſcovich rectè monet, ac declarat.

CXVI. Hujus luminis propagationem praeſertim ex Cl. Roëmeri obſervationibus circà Circumjovialium Eclipſes inſtitutis non iſtantaneam, ſed ſucceſſivam eſſe facilè demonſtratur; nec quicquam obſtant ſive Caſſinianae, ſive Maraldianae obſervationes.

CXVII. Haec autem luminis propagatio: 1. undequaque in modum ſphaerae è corpore lucido aequabiliter fit: 2. et quidem per lineam ſen-

Digitized by Google

ſenſibiliter rectam: 3. ſed per radios divergentes, qui conos lucidos efficiant: 4. et intenſitas luminis ita propagati eſt in ratione inverſâ diſtantiarum duplicatâ.

CXVIII. De lucis reflexione, ſeu de Catoptricâ, quae viſionem per radium reflexum effectam conſiderat, nonnulla attingamus. Veteres Philoſophi lucis reflexionem ex impactu in ſolidas corporum partes oriri arbitrabantur, ſed Newtonus pluribus experimentis eam in minimis ab immediato contactu diſtantiis comprobavit.

CXIX. Totius fermè Catopricae fundamentum eſt in radiis lucis incidentiae, et reflexionis angulorum aequalitas: hinc lux eâdem velocitate, quâ incidit, reflectitur; neque enim in obſtacula incurrens ullam ſuae celeritatis partem amittit, quam iterùm in reflexione ſenſibiliter non recuperet, atque adeo radius a puncto radiante projectus, et è communi incidentiae, et reflexionis puncto ad alium terminum reflexus viâ omnium breviſſimâ pergit.

CXX. Cathetus incidentiae eſt normalis a puncto radiante ducta ad ſuperficiem ſpeculi etiam productam: Cathetus reflexionis eſt normalis a quovis puncto radii reflexi ducta ad ſuperficiem ſpeculi productam, ſi quando ſit opus: Cathetus obliquationis eſt normalis ad ſpeculum in communi incidentiae, et reflexionis puncto. Non minùs hae catheti, quàm radius incidens, et reflexus in eodem ſunt plano ad ſuperficiem reflectentem perpendiculari. Locus, in quo objectum reflexè in ſpeculo viſum apparet eſſe; eſt concurſus radii reflexi cum catheto incidentiae, ſi poſt ſpeculum producantur.

CXXI. Diſtantia hujus apparentis loci, ſive imaginis a ſpeculo plano aequatur diſtantiae objecti ab eodem ſpeculo: et diſtantia imaginis ab oculo aequatur radio incidenti, ac reflexo ſimul ſumptis: eademque imago eſt ſimilis, et aequalis objecto: et reſpectu oculi in eodem ſitu eſt, atque ipſum objectum.

CXXII. Hinc 1. ſpectatori ſe, vel alia objecta in ſpeculo plano intuenti dextera apparent ſiniſtra, et viceverſâ: 2. accedenti ad ſpeculum etiam ſua imago accedit, a recedente autem recedit: 3. eadem eſt objecti apparentis magnitudo, quae per viſionem directam eſſet tum oculo exiſtente in reflexionis catheto poſt ſpeculum ad eamdem diſtantiam, tum objecto poſt ſpeculum conſtituto ad tantam diſtantiam, quanta eſt incidentiae cathetus: 4. ex radiis ab uno radiante puncto emiſſis, unus tantùm ad unum punctum per ſpeculum planum reflectitur; atque hinc lucem a ſpeculo plano reflexam directâ luce intenſiorem non eſſe colligimus.

CXXIII. In ſpeculo plano horizonti ad angulum ſemirectum inclinato objectum verticale veluti horizonti parallelum, atque in aëre pendulum apparebit; et objectum horizontale in verticali poſitione videbitur. Si verò angulus, quem ſpeculum cum horizonte efficit, ſit ſemirecto minor, objecti verticalis imago inverti incipiet, donec ſpeculo horizonti parallelo eadem imago prorsùs inverſa repraeſentetur. Hinc ratio patet, cur arbores, quae fluminis ripas veſtiunt, in aquâ inverſae videantur.

Digitized by Google

CXXIV. Si bina ſpecula angulum rectum, aut acutum inter ſe efficiant, et objectum in rectâ bifariam angulum ſecante poſitum ſit, oculus inter unum ſpeculum, et rectam objecti conſtitutus pluries multiplicatum videbit objectum pro multiplici radiorum reflexione ab uno ſpeculo in alterum, et ab utroque in oculum factâ, ac pro diverſis incidentiae cathetis, quae duci poſſunt extrà angulos, quos plana ſpeculorum etiam producta inter ſe facient.

CXXV. Si duo ſpecula plana fuerint inter ſe parallela, et inter ipſa hinc objectum, atque hinc oculus ponatur, in ſpeculis imagines in infinitum multiplicantur, modo res mathematicè conſideretur; ſi verò phyſice, et pråticè ſumatur, imaginum numerus finitus erit. In ſpeculis cryſtallinis objectorum imagines duplicantur, et non raró etiam ulteriùs multiplicantur, ac propior ex poſticâ, quàm ex anticâ radiorum reflexione objecti imago videtur.

CXXVI. Hactenùs de ſpeculis planis: nunc ad curva convertimur, quorum alia ex circuli revolutione, alia ex alicujus conicae ſectionis rotatione figuram mutuantur. Nos tantùm ſphaerica perpendimus, quorum frequentior eſt uſus. In ſpeculo ſphaerico catheti incidentiae, obliquationis, et reflexionis per idem centrum tranſeunt; et angulus reflexionis mixtilineus aequatur angulo incidentiae pariter mixtilineo.

CXXVII. In ſpeculo ſphaerico-convexo radius reflexus cum catheto incidentiae, et radius incidens cum reflexionis catheto tangentem inter, et centrum concurrunt: Ipſaque objecti imago centrum inter, et tangentem quoque apparet. Cathetus verò incidentiae ad objecti diſtantiam a tangente eſt ut diſtantia imaginis a centro ad diſtantiam ejusdem imaginis a tangente: hinc minùs diſtabit imago a tangente, quam a centro, et objectum magis a tangente, et multò magis a ſpeculo, quàm imago diſtabit: imago minùs etiam a tangente, quàm a puncto reflexionis, et minùs ab hoc, quàm a centro diſtat.

CXXVIII. Si angulus, qui a cathetis incidentiae, et obliquationis in ſpeculi centro fit, duplus fuerit anguli incidentiae a radio incidenti ſimul cum tangente facti, objecti imago in hujuſmodi ſpeculi ſuperficie videbitur: Si verò angulus ille duplo angulo incidentiae minor fuerit, imago objecti intrà ſpeculum apparebit: Si denique angulus a praedictis cathetis in centro factus major fuerit duplo incidentiae angulo, imago extrà ſpeculum exhibebitur.

CXXIX. Radii a ſpeculo convexo reflexi magis divergunt, quàm ſi a ſpeculo plano reflecterentur, et a ſpeculo ſphaerae minoris adhuc magis quàm a ſpeculo ſphaerae majoris divergunt: cumque in divergentiâ radiorum lumen debilitetur, ſequitur imagines in ſpeculo convexo minùs vividas eſſe, quàm ſi per viſionem directam viderentur, et adhuc minus vividas in ſphaerâ minore, quàm in majore, apparere.

CXXX. Si objecti extremitates in eâdem catheto non ſint, ejus extremitas proximior oculo a viciniori ſpeculi puncto in oculum reflectitur, quàm remotior alia extremitas; ejusdemque objecti imago intrà cathetos easdem ultrà ſpeculum productas apparebit, quae catheti cum versùs

cen-

centrum ſpeculi convergant, imago objecto minor erit; quin etiam, licet objectum in eadem catheto contineatur, ejus tamen imaginem objecto minorem videri ex num 127. conſtat: atque in minori ſpeculo convexo minor, in majori major erit imago.

CXXXI. Objectum a ſpeculo convexo remotius videtur magis profunde intra ſpeculum, magis autem proximum ſpeculo, magis etiam peripheriae propinquum apparet: atque hinc oculo immoto, quo magis objectum ad convexum ſpeculum accedit, majus apparet, quod ſane occaſionem illius deformitatis praebet, quam ſubeunt vultus ſeſe inſpicientium in ſpeculis hiſce, ubi nonnullae faciei partes intumeſcere, aliae plus aequo graciles fieri videntur. Denique etiam in ſpeculis convexis ſpectatori ſe, vel alia objecta intuenti, dextera apparent ſiniſtra, & verſâ vice.

CXXXII. In ſpeculum ſphaerico-concavum incedentis radii, qui axi ſpeculi ſit phyſicè parallelus, inclinatio ſi fuerit 60. graduum, radius reflexus cum axe in ipſo ſpeculi polo concurrit: ſi vero inclinatio minor fuerit, radius reflexus concurrit cum axe ad diſtantiam a ſuperficie ſpeculi quartâ diametri parte minorem.

CXXXIII. Puncti autem, ubi radius reflexus cum axe concurrit, diſtantia a centro eſt ad dimidium radium, in ratione ſinûs totius ad coſinum inclinationis; atque hinc determinatur ratio, quam portio axis, ubi radii paralleli a ſpeculo concavo reflexi concurrunt, habet ad radium: eademque portio axis intra quartam diametri partem circiter contenta eſt veluti diameter circuli, in quem radii poſt reflexionem coeunt, et cujus magnitudo, caeteris paribus, a ſpeculi magnitudine pendet; cumque denſitas uniti hujus luminis ad denſitatem luminis per ſpeculum diffuſi ſit ut duplicata ſpeculi latitudo ad duplicatam diametrum circuli, in quo radii coarctantur, mirum non eſt, ibi radios vim tantum concipere, ut inflammabilia accendant, & liquabilia liquefaciunt. Specula, quae majoris ſphaerae ſegmenta ſunt, ad majorem diſtantiam, quam ſpecula ſpherae minoris, urunt & ſi eorum latitudo aequalium numero graduum arcum ſubtendat, majores effectus producunt.

CXXXIV. Si luminoſum corpus in foco ſpeculi concavi collocatur, radii a ſpeculo reflexi procedunt paralleli: ſi inter focum, & ſpeculum conſtituatur, radii reflexi ab axe divergunt: ſi focum inter & centrum ponatur, radii reflexi cum axe ultra centrum concurrunt, & viceverſa ſi ultra centrum erit, radii reflexi focum inter, & centrum conveniunt: ſi in ſpeculi centro locatum fuerit, radii omnes in ſe ipſos reflectentur, atque hinc oculus nonniſi in centro poſitus ſeipſum videre poteſt.

CXXXV. Si radius incidens in ſpeculum convexum, et radius reflexus intra ſpeculum continuentur uſque ad incidentiae, & reflexionis cathetos ultra ſpeculum productos; e punctis concurſus radiorum cum cathetis intra ſpeculum uſque ad punctum concurſus radiorum inter ſe reſultabit radius incidens in ſpeculum concavum, & reflexus ejuſdem.

CXXXVI.

Digitized by Google

CXXXVI. Hinc 1. quoniam in ſpeculo etiam concavo imago ferè ſemper in concurſu radii reflexi cum incidentiae catheto videatur, quanta eſt magnitudo, ac diſtantia objecti a ſpeculo convexo ad magnitudinem, ac diſtantiam imaginis intrà idem ſpeculum convexum viſae, ad magnitudinem, ac diſtantiam objecti antè idem ſpeculum apparentis, tanta eſt magnitudo, ac diſtantia imaginis ultrà ſpeculum, modò objectum ab hoc ſpeculo diſtet intervallo minore quartâ diametri parte: 2. ſicuti in ſpeculo convexo ſphaerae majoris imago major apparet, quàm in ſpeculo ſphaerae minoris; ita è contrario in ſpeculo concavo ſphaerae minoris imago major eſſe videtur, quàm in alio ſphaerae majoris; quin etiam ſpecula concava minimae ſphaerae ſegmenta microſcopii vices gerunt.

CXXXVII. Si objectum focum inter, et ſpeculum fuerit, imago poſt ſpeculum ſitu erecto apparet, et ſiniſtra videntur dextera, ac verſâ vice. Si verò focum inter, et ſpeculi centrum ponatur, ejus imago ultra centrum ſitu inverſo, atque in libero aëre pendula apparet oculo ultra centrum conſtituto: et è contrario ſi objectum ultrà centrum fuerit, imago focum inter, et centrum inverſa, ac pendula videtur.

CXXXVIII. Ad Dioptricam quod attinet, quae viſionem per radium refractum habitam contemplatur, in primis animadvertendum eſt lumen ità refringi, ut cum è rariori medio in denſius obliquè tranſit ad perpendicularem ut plurimùm accedat; et contrà cum è denſiori in rarius medium obliquè ingrediatur, a perpendiculari ut plurimùm recedat.

CXXXIX. Motûs refractio per acceſſum ad perpendiculum, quae ſolis radiis luminis contingit, fit pro velocitatis incremento perpendiculariter addito; et contrà refractio per receſſum a perpendiculo fit pro velocitatis decremento perpendiculariter facto.

CXL. Quamdiù lucis radius per medium homogeneum progreditur, vel ab uno ad aliud medium, ſive aequalis, ſive diverſae denſitatis perpendiculariter incidit, nullam refractionem patitur, ſed eadem rectâ pergit; in ultimo tamen caſu celeritatem ut plurimùm variabit.

CXLI. Inter ſinus angulorum incidentiae, et refracti conſtans ſemper eſt ratio, quâcumque obliquitate lucis radius a dato medio in datum refringens medium incurrat. Haec autem ratio ſinuum anguli incidentiae, et refracti fit reciproca per eosdem radios, et radiorum celeritas erit in ratione ſinuum inverſâ.

CXLII. Refractionis radiorum cauſa eſt diverſa mediorum refringentium denſitas, et attractio, eademque refractio denſitati, atque attractioni medii proportionalis eſt, niſi qua cauſa particularis adſit, quae phoenomenum turbet. Quamvis enim refractiva corporum vis ad perpendiculum rationem eorum denſitatis directam ſequi ſoleat; Newtonus tamen obſervavit, corpora ſulphure abundantia magis, quàm pro ſuâ denſitate poſtulent, lumen refringere, vel reflectere. Ex eâdem refractionis cauſâ idem Newtonus magnâ cum probabilitate repetit radiorum reflexionem, quae a poſticâ diaphanorum corporum ſuperficie in aliquibus diſtantiis fit.

CXLIII. Quum radiorum diffractio, quae, ut Grimaldus primus detexit, in tranſitu luminis propè corporum aciem ad aliquam diſtantiam fieri

..ri ſolet, non ſit niſi inchoata quaedam refractio, et reflexio eadem quoque viribus mediorum attractivis, ac repulſivis in diſtantiâ agentibus lumen affici confirmat.

CXLIV. Quum radius lucis terreſtrem atmoſphaeram obliquè ingreſſus denſiora ejusdem atmoſphaerae ſtrata uſque ad terrae ſuperficiem ſemper inveniat, idem ſemper magis ad perpendiculum accedens incurvabitur, et ſpectatoris oculus radium excipiens juxtà directionem rectae tangentis curvam radii objectum radians videbit, atque hinc per lucis refractionem ſidus elevari videbitur.

CXLV. De inſtrumentis Dioptricis acturi vitra breviter perpendimus, quibus paſſim uti ſolemus, nempè plana, et ſphoerica, ſive convexa, ſive concava. Radii phyſicè paralleli obliquè in homogeneum vitrum utrinque planum incidentes, etiam poſt refractionem tum intrà, tum poſt vitrum paralleli incedunt.

CXLVI. Si oculum inter, et radians objecti punctum conſtituatur vitrum, cujus binae ſuperficies ſint ſibi parallelae, iisdemque axis oculi ſit perpendicularis; objectum propius vitro apparebit. Hoc autem objectum trans hujuſmodi vitrum, ſi nihil obſtaret, auctum videretur.

CXLVII. Si oculum inter, et radians objecti punctum lens vitrea utrinque ſphoerico-convexa ponatur, idem objecti punctum remotius, quàm reverà eſt oculo exhibebitur. Hoc autem objectum trans hujuſmodi lentem viſum, ſi oculus in foco lentis fuerit, magnitudine auctum repraeſentabitur, et erectum.

CXLVIII. Trans lentem utrinque ſphoerico-concavam objectum propius lenti apparet, quàm reverà eſt. Hoc autem objectum trans hujuſmodi lentem viſum, ſi oculus in lentis foco ſitus fuerit, et magnitudine minus, et erectum apparebit.

CXLIX. Ad radium refractum etiam colorum Theoria refertur. Rejectis hac ſuper re Ariſtotelis, Carteſii, Malebranchii, Euleri, Gaſſendi, Boylii, aliorumque opinionibus, Cl. Newtoni ſententiam amplectimur, qui colores ex parte medii in radiis luminis, quos corpora ad oculos reflectunt, conſiſtere docet, ex parte verò objecti pendere a variâ partium corporis texturâ, ac diſpoſitione, quâ radii diverſimodè reflectuntur, eamque nonniſi conditionem eſſe, ſine quâ color in objecto non videretur, adeòque ante refractionem, et reflexionem radios ex naturâ ſuâ vi organum viſûs commovendi ità praeditos eſſe, ut varias colorum ſenſationes excitare poſſint.

CL. Lumen Solis in hac Theoriâ ex radiis heterogeneis conſtat; iidemque radii diverſâ tum refrangibilitate, tum reflexibilitate ita ex naturâ ſuâ donantur, ut, quorum major eſt refrangibilitas, eorumdem major ſit reflexibilitas.

CLI. Pro diverſâ radiorum refrangibilitate, ac reflexibilitate iidem radii aptitudine ad certi coloris ſenſum excitandum inter ſe differunt. Septem verò tantummodò ſunt radiorum ſolis colores primigenii, iidemque ex naturâ ſuâ immutabiles, Rubeus nempè, Aureus, Flavus, Viridis, Caeruleus, Indicus, Violaceus, quorum primus

omnium

Digitized by Google

omnium minimè, poſtremus maximè refrangibilis eſt, caeteri autem intermedii magis, minuſve ſunt, quatenus ad violaceum, aut rubeum magis, minuſve accedunt; ac proindè tum diverſa refrangibilitas, tum diverſus color radiis non inducitur modificatione, quam in reflexione, aut refractione ſubeant.

CLII. Experimenta a Cl. viris Dollond, & Clairaut capta oſtendunt falſum eſſe, quod Newtonus aſſeruerat: quoties, nimirum, radii bina diverſae denſitatis media trajiciunt ita, ut refractio unius refractionem alterius corrigat, adeòque emergentes radii incidentibus paralleli ſint, lumen ſemper album prodire.

CLIII. Diverſi corporum naturalium colores pendent tum a diversâ diſpoſitione, quâ tenues, ac pellucidae corporum laminae pro variâ craſſitudine gaudent ad certos coloratos radiolos parciùs, aut copioſiùs reflectendos, reliquis maxima ex parte tranſmiſſis, tum a quarumdam vicium intervallis, per quas faciliùs modò tranſmittuntur, modò reflectuntur, quae intervalla in diverſis ſtaminibus coloratis pariter diverſa ſunt.

CLIV. Inter praecipua phoenomena, quae a radiis ſolaribus refractis exhibentur, pulcherrima ſunt, Halones, Parhelii, Paraſelenae, & Iris. Haec omnia ex radiis ſolis in aquae guttis refractis, & ad ſpectatoris oculum certâ cum lege reflexis producuntur. Plerùmque unicus Iridis arcus, interdùm duo, raró admodùm tres in coelo viſi ſunt, qui concentrici apparent. Interior Iris, primaria, exterior, ſecundaria dicitur, quarum prima è refractionibus duabus, & unicâ reflexione in guttis aqueis, altera è radiis in guttis aquae bis refractis, & bis reflexis exurgit.

Quae de viſu, caeteriſque inſtrumentis ad viſionem adjuvandam idoneis deque reliquis corporum ſenſibilibus proprietatibus, ac de phoenomenis ex mutuâ Planetarum tendentiâ ortis, deque horum magnitudine, ac denſitate uſque ad autumnales ferias pertractanda ſuperſunt, ea publicae diſputationi propter temporis anguſtias exponi non potuerunt; atque adeò ſelecta ex Phyſicis haec ſint ſatis.

DE THEOLOGIA NATURALI.

CLV. DEi O. M. exiſtentia, ejuſque praecipua attributa contrà Materialiſtas, Pantheiſtas, Manichaeos, & Deiſtas evincenda ſunt. Nullâ tamen demonſtratione a priori ſive phyſico, ſive logico, aut a quaſi priori deductâ, niſi in ſenſu conditionato Dei exiſtentiam demonſtrari poſſe; quin etiam metaphyſicam a poſteriori demonſtrationem ex contingenti rerum exiſtentiâ deſumptam, vel ſupponere id quod in quaeſtione eſt, vel plures involvere quaeſtiones aegrè admodùm dirimendas, facilè damus. Argumentis itaque phyſicis, ac moralibus Deum exiſtere a poſteriori demonſtramus.

CLVI. Ex univerſâ Phyſicâ, & ex intimo ſenſu noſtrae libertatis ad

Digitized by Google

ad corpora movenda apertè conſtat, materiam ad ſtatum planè eſſe indifferentem, nullamque niſi praeviis quibusdam circumſtantiis actionem, ac ſtatum ejuſdem materiae determinari poſſe. Hinc inferimus 1. certum materiae ſtatum, neque ab infinitâ ſtatuum praecedentium ſerie, neque a totâ omnium corporum collectione potuiſſe determinari: 2. actionem cauſae poſitae extrà materiae univerſae congeriem neceſſariò praeſupponendam eſſe: 3. materiam, quae ad ſtatum, ſeu ad exiſtendi modum ſe determinare non potuit, multò minùs ad exiſtendum ex naturâ ſuâ, ſed ab extrinſecâ ſolùm causâ eſſe determinatam.

CLVII. Hanc verò Cauſam Primam mente, & conſilio praeditam eſſe non modò ex intimâ noſtrae mentis conſcientiâ, ſed ex Univerſi contemplatione deducimus. Quum enim ex diverſâ particularum materiae in Univerſo diſpoſitione, mutuâque inter ſe diſtantiâ, & motuum directione, ac velocitate numerus combinationum poſſibilium inordinatarum infinitus tertii ordinis reſultet, quamvis combinationum ordinatarum infinitus etiam numerus eſſet, hunc tamen ordinem rerum caſu, ſive a causâ temerè operante exſurgere non potuiſſe, evidens omninò eſt.

CLVIII. Quum autem maxima ſanè, etſi finita, partium, quae Univerſum componunt, multitudo, elegantiſſima earumdem diſpoſitio, mutuaque in unum ordinatiſſima, atque utiliſſima conſpiratio ſit; ſapientiſſima quoque Cauſa fuit, quae praeſentem hunc ſtatum prae aliis infinitis opportunè determinavit.

CLIX. Quâ Primae Cauſae extrinſecae ſapientiâ cognitâ, non ſolùm ſumma ejuſdem Potentia conſtat, ſed omnium etiam Materialiſtarum, qui fortuito caſui actualem omnium rerum exiſtentiam adſcribunt, impium ſiſtema corruit.

CLX. Ex quibus omnibus potiſſimum quoque Pantheiſtarum, ac ſpinoſiſmi fundamentum evertitur, quod unicam in Univerſo ſubſtantiam, materiam ſcilicet ratione praeditam, & ex naturâ ſuâ ad exiſtendum determinatam, tamquam Deum, admittit.

CLXI. Ex moralibus verò argumentis, quibus Dei exiſtentiam convincimus, primum ex communi omnium aetatum, ac gentium conſenſu, ac perſuaſione deſumitur. Neque huic argumento quicquam obeſt Atheorum gens, quam ſi de negativis, aut interno directis ſit ſermo, nullam umquam fuiſſe, & eſſe propugnamus, & ſi qua eſt, univerſalem hunc conſenſum circà Dei exiſtentiam certè non deſtruere poſſe cenſemus.

CLXII. Alterum morale argumentum ex convenientiâ tum praemii virtuti, tum poenae decernendae vitio pendet, ex quo neceſſaria alicujus ſupremi Moderatoris, & ſcelerum Vindicis, & virtutum Remuneratoris exiſtentia deducitur.

CLXIII. Et quoniam ex praeſenti rerum ſtatu neceſſitas Primae Cauſae, tamquam Entis improducti, & independentis infertur, quod proindè ex naturâ ſuâ pro quâlibet temporis differentiâ determinatum ad exiſtendum intelligitur, ſic eadem Cauſa poſſibilium omnium perfectionum cumulatiſſimè inſtructa neceſſariò eſſe debet.

CLXIV.

Digitized by Google

CLXIV. In ſummâ hujus Cauſae perfectione, & in ſuo Entis naturâ ſuâ exiſtentis conceptu etiam Unicitas includitur. Hinc & contra Polytheiſtas Deorum multiplicitatem eſſe rejiciendam, & contrà Spinoſam a Deo compoſitionem omnem eſſe removendam facilè patet.

CLXV. Quum Providentia ſit rerum omnium ad ſuos fines ordinatis, ejuſque ordinationis per certa, atque infallibilia media executio, hanc Deo Providentiam in ordine naturali eſſentialiter convenire contrà Epicureos, ac Fataliſtas affirmamus. Mundus igitur, quaeque in eo res creatae ſunt, divinae huic Providentiae ita ſubjiciuntur, ut omnia ſemper juxtà eorumdem naturam regat, ac gubernet Deus. Hinc etiam exilia, & infima quaeque curat, quin hoc Divinam Majeſtatem dedeceat.

CLXVI. Ad Providentiam divina Praeſcientia pertinet, eamque ſigno praecedere, ac quodammodò dirigere dicitur: ſiquidem per hanc quid poſſit Deus, quid facere debeat, & quomodò cauſis liberis providere, ne ullam iiſdem neceſſitatem imponat, ipſe intelligit.

CLXVII. Haec igitur divina Praeſcientia cum creatâ humanâ libertate optimè conciliatur: eaque per ſe ſola nihil aliud eſt, niſi purus intuitus, quo Deus omnia praevidet: quare ſive ea ſit ſcientia ſimplicis intelligentiae, ſive ſcientia Viſionis, ſive ſcientia Conditionatorum in ſe ſolâ ſpectata, rerum, quas videt, Cauſa dicenda non eſt.

CLXVIII. Quamvis creatae cauſae juxtà naturam ſuam agendi virtute praeditae ſint, iis tamen divinum concurſum phyſicum, & immediatum ad omnes, & ſingulas operationes neceſſarium eſſe, tum ſacra auctoritas, tum ratio ipſa perſuadet.

CLXIX. Duplex autem Dei concurſus, alter ſcilicet in actu primo, alter in actu ſecundo diſtinguendus eſt: quorum primus eſt divina Omnipotentia, quae ex vi decreti intimè cum creatâ cauſâ conjungitur, ut haec poſſit juxtà naturam ſuam operari; alter verò eſt eadem Omnipotentia, quae per unam indiviſibilem actionem ſimul cum creatâ cauſâ effectum producit.

CLXX. Quod ſi hic divinus Concurſus in actu ſecundo ejuſmodi eſſe dicatur, ut in actibus creaturae liberis creata cauſa per modum principii liberi, Deus verò per modum principii neceſſarii agat, nihil profectò admittitur, quod ſanctitati divinae repugnet.

CLXXI. Quare, duplici hoc divino Concurſu admiſſo, non ſolùm duo illa Manetis Principia, alterum nempè Bonum, bonique Auctor, alterum verò Malum, malique Cauſa, quae juxta impiam Petri Baylii ſententiam ſimul in foedus coiverint, omninò excluduntur; ſed omnia etiam, tum quae ad ſanctitatem, & dominium divinum, tum quae ad agendi virtutem, & libertatem humanam ſpectant, optimè ſalvantur.

DE

Digitized by Google

DE PSYCHOLOGIA.

CLXXII. Demonſtratâ increati Divini Spiritus exiſtentiâ ejuſque attributis, nunc Spiritus creati, quo nos informamur, ac vivimus, natura, & vis cognoſcenda eſt. Exiſtere mentem humanam, ſive rationalem Animam noſtram, non ex Fide ſolùm, ſed ex naturali etiam ratione, atque experientiâ conſtat. Verùm circa ejuſdem animae humanae naturam, unitatem, & originem maxima ſane opinionum, errorumque varietas ſemper fuit.

CLXXIII. Primò itaque circà ejus naturam rejicimus tum Epicureorum deliria, qui illam non ſubſtantiam, ſed quamdam accidentium, ac temperamentorum harmoniam eſſe affirmabant; tum veterum Philoſophorum Anaximandri, Anaxagorae, Anaximenis, aliorumque errores, quorum aliqui Animam eſſe ſubſtantiam igneam, alii aëream, plerique verò cum Cleante, Chryſippo, & pluribus Stoicis, atque Epicureis, quos Materialiſtae recentiores ſecuti ſunt, abſolutè corpoream volebant, & contrà quos Catholica doctrina duplici Lateranenſi Concilio ſtabilita fuit.

CLXXIV. Deindè circa Animae Unitatem, non ſolum erroneam illam Manichaeorum ſententiam, quae duplicem animam humano in corpore admittebat, ex ipſorum principiis omninò abſurdam eſſe apertè conſtat; ſed pluralitas etiam illa, ſeu diviſibilitas Animae in duas partes, intellectualem unam, irrationalem alteram, ab Occamo, ab Antonio Mirandulano, aliiſque adſerta, ex iis, quae de mutuo Animam inter & corpus commercio infrà dicemus, veluti ſaltem inutilis, & arbitraria facilè evincitur.

CLXXV. Denique circa Animae originem, quatuor omnium celeberrimas opiniones, primam ſcilicet Pythagorae de Animarum tranſmigratione; alteram Platonis, qui mentem humanam non ſolùm Dei opus ſed etiam Dei partem eſſe ſtatuebat; tertiam Benedicti Spinoſae, qui unicam in Mundo materialem ſubſtantiam, cujus veluti partes eſſent humanae mentes, contendebat; quartam Luciferianorum, qui rationales animas, perindè ac corpora, ex ſemine propagari, & ex Parentibus in filios traduci arbitrabantur; hos, inquam, errores & Animae humanae ſpiritualitas, quae aliundè demonſtratur, & Auctoritas P.P., & Conciliorum Lateranenſium, & Conſtantinopolitani, quae Animas rationales humanas a Deo creari, & in corpora, quibus coniunguntur, ſtatim infundi docet, ac definit, ſatis refellit.

CLXXVI. Utrùm verò humanae mentes a Deo creatae corpori adhuc imperfecto, an ſolùm perfectè organizato uniantur, & quonam tem-

tempore corpori jam perfecto conjungantur; & quonam momento ritè corpus humanum efformatum ſit; haec nullâ invictâ ratione demonſtrari, ac definiri poſſunt, vel ſaltem hactenus demonſtrata minimè fuere.

CLXXVII. Rejectis hiſcè erroribus ad rationalis Animae humanae naturam explicandam eligimus eam definitionem, quae & recentioribus magis arridet, & menti D. Auguſtini *de quantitate animae num.* 22. congruit: eam ſcilicet eſſe ſpiritualem ſubſtantiam cogitandi capacem regendoque corpori accomodatam.

CLXXVIII. In hac definitione tum ſpiritualis Animae humanae eſſentia, tum duo praecipua ejuſdem munera declarantur; alterum primarium, quod menti in omni ſtatu convenit; ſecundarium alterum quod nonniſi in uno ſtatu ei competit, habere ſcilicet unionem cum corpore, arctiſſimumque commercium.

CLXXIX. Naturam humanae rationalis Animae ſpiritualem eſſe ex ejuſdem nobilioribus actibus, attentâ naturali ratione, demonſtramus, quos, cogitationem nempè, & volitionem, materiae viribus, ac modificationibus quibuscumque tribui poſſe contrà Epicureos, omnesque Materialiſtas recentiores inficiamur.

CLXXX. Neque argumenta, ſive quae a Brutorum Animantium operationibus, quarum aliquae adeò mirae, nobilesque ſunt, ut vix ab humanis differre videantur, ſive quae a munere, quo Anima, tamquam Corporis forma, in ipſo fungitur, ab adverſariis depromi ſolent, noſtram de Animae humanae ſpiritualitate demonſtrationem infirmant.

CLXXXI. Ut hanc ſpiritualem Animam eſſe quoque Immortalem oſtendamus, in primis intrinſeca, & abſoluta immortalitas ab extrinſecâ, ac relativâ diſtinguenda eſt. Utraque immortalitas uni Deo perfectè convenit, qui neceſſario exiſtit, neque ab intrinſeco naturae ſuae principio, neque ab extrinſecâ ullâ causâ poteſt deſtrui.

CLXXXII. Spirituali autem Animae humanae nullum in ſuâ ſimplici naturâ interitûs principium eſſe, adeòque intrinſecam illi immortalitatem eſſe tribuendam, neque ullam praetereà creatam extrinſecam cauſam haberi, quae eamdem animam deſtruere poſſit, naturali ratiocinio demonſtramus.

CLXXXIII. Quamvis autem Deus abſolutè poſſit, illum tamen numquàm eamdem Animam annihilaturum eſſe duplici morali argumento evincimus, quorum primum ex eo pendet, quod ſubſtantia ſpiritualis ſemel condita deterioris conditionis, quam ſubſtantia corporea eſſe non debeat, alterum verò ex eo provenit, quod Deus & ſcelerum Vindex, & virtutum remunerator ſit.

CLXXXIV. Ut ad praecipua ejuſdem Animae munera declaranda veniamus; cum anima noſtra quâdam a corpore dependentiâ ſuas ideas producere videatur, in primis quaenam ſit mentis cum corpore conjunctio, ac nexus, examinare praeſtat.

CLXXXV. Ad explicandum Animam inter & Corpus commercium tres potiſſimae Philoſophorum ſententiae proponuntur. Prima

eſt

Digitized by Google

eſt Occaſionaliſtarum opinio, qui in duas claſſes, in Rigidos nimirum, & in Molles Occaſionaliſtas, dividuntur, quorum primi docent, res quaſcumque creatas ſive corporeas, ſive ſpirituales nullam habere vim quidquam agendi, ſed eſſe cauſas dumtaxat occaſionales, cur Deus tamquam unica efficiens cauſa omnes tum in Animâ modificationes, tum in corpore motus efficiat. Atque hi quidem adeò longè a veritate aberrant, ut omnem quoque activam humanae voluntati vim negantes, & ad Materialiſmum accedant, & in errorem apertè contrà Fidem inciderint.

CLXXXVI. Ex Mollibus verò Occaſionaliſtis, alii, ut Malebranchius, cui tamen maxima eſt inconſtantia doctrinae, & Carteſius, Le-Grand, Porchotius, ſolam in animâ vim ſuas ſibi cudendi volitiones agnoſcunt; alii autem, quos Gabriel Daniel impugnat, animae corpori unitae vim hoc movendi tantummodò negant; ac propterea ex occaſione modificationum animae omnes corporis motus a Deo fieri, & ex occaſione motuum corporeorum animam ſuas ſibi modificationes vel excitare, vel producere volunt. Atque hi quamvis contrà Theologicas rationes nihil evidenter abſurdum fortaſſè ponant, minùs tamen probabile ſyſtema in medium proferunt, minùſque veroſimilem unionem corpus inter, & Animam conſtituunt, atque idcircò audiendi minimè ſunt.

CLXXXVII. Altera eſt Harmoniſtarum hypotheſis, qui putant Animam, & corpus humanum eſſe duo automata, alterum ſpirituale, materiale alterum; horum numerum in utroque genere poſſibilium eſſe infinitum; Deum ab aeterno praevidere, quaenam ſeries operationum in ſingulis futura ſit, & quaenam propria unius alteri ſeriei ab altero automate evolvendae harmonicè reſpondeat; atque hinc Deum praeſtabilire, ut haec diverſi generis automata praeviſa harmonicè operatura ſimul coëxiſtant. In hoc Harmoniae praeſtabilitae ſyſtemate unionem, & commercium Animae cum corpore conſiſtere docent.

CLXXXVIII. Praeterea in hac hypotheſi, cujus fuit, ſin minùs auctor, primus ſaltem acerrimus propugnator Gottofridus Guillelmus Leibnitius, anima humana eſt ſpeculum, quod univerſum orbem repraeſentat: ejus ideae, ac perceptiones clarae, vel obſcurae, diſtinctae, vel confuſae ſunt pro diverſâ relatione, & connexione, quam unaquaeque anima cum Univerſo habet. Totum igitur hoc harmonicum ſyſtema, utpote arbitrarium, implexum, & rationi tum divinae, tum naturali minimè conſentaneum, abſolutè rejiciendum eſt.

CLXXXIX. Tertium denique locum influxioniſtarum ſententia teneat quae duplex eſt, alia ſcilicet a Peripateticis propoſita, quae mutuam inter animam, & corpus influentiam admittit; alia verò P. Tournemine excogitata, quae nempè non mutuam influentiam, ſed ſolùm animae in corpus actionem conſtituit; poſtremam hanc hypotheſim caeteris probabiliorem, adeòque praeferendam eſſe exiſtimamus.

CXC. Antequam Tourneminianum ſyſtema proponatur, duas propoſitiones praemittimus. Prima contrà Occaſionaliſtas, & Harmoniſtas propoſitio ſit: ſive ſpiritûs eſſentia, ſive motûs natura ſpectetur, actio animae in corpus nullo modò repugnat.

CXCI.

Digitized by Google

CXCI. Sit ſecunda contrà Peripateticos propoſitio: ſive corporis eſſentia, ſive modus, quo corpora naturaliter agere conſtat, conſideretur, actio corporis in animam repugnare videtur.

CXCII. Quum igitur ex unâ parte pro diverſis animae modificationibus diverſi in corpore ſequantur motus, ex aliâ parte ſi effectus ab immediatâ ſecundâ causâ repeti poſſunt, Phyſico homini non liceat ad Deum, tamquam unicam horum effectuum cauſam, vel ad divinam legem confugere; non omnem phyſicum influxum rejiciendum eſſe facilè patet. Quare, negato tantùm phyſico in animam corporis influxu, ſolam animae in corpus actionem, juxtà ſententiam a Cl. P. Tournemine è Soc. Jeſu in actis Trevoltianis expoſitam ad annum 1703. ſtatuendam eſſe affirmamus, quin difficultates a Belmontio, Montignyo, & Niewentitio contra hoc ſyſtema oppoſitae quidquam nos moveant.

CXCIII. In hoc ſyſtemate, quamdiù anima, tamquam forma, corpori unitur, tamdiù ad organicae corporeae machinae conſervationem ita perpetuò incumbit, ut immediatè quidem in ſpiritus animales, mediatè verò in omnia corporis membra, & praeſertim in illa quae ſenſitiva dicuntur, agat, eaque vivificet, ac moveat, in quo ſocietas, & unio animae cum corpore conſiſtit.

CXCIV. Motus itaque corporei, ſive neceſſarii, ſive liberi ſint, ab actione animae in ſpiritus animales procedunt, qui deindè per nervos potiſſimum, perque fibras etiam propagantur, & mechanicâ tantum ratione fiunt, ut ipſa conſtructio corporis indicat.

CXCV. Qui neceſſarii fiunt in corpore motus, ii ex animâ tamquam corporis formâ ad illud regendum, conſervandumque ordinatâ pendent. Ex quo haec duo ſequuntur: primum ſcilicet ad munus hoc formae corporis exequendum ita animam eſſe determinatam, ut pro ſuo arbitrio non poſſit motus ad vitam neceſſarios impedire, neque ob machinae ſtructuram promovere: alterum verò, laeſo aliquo organo ad vitam prorſus neceſſario, animam, quae praecipuo formae ſuo munere ampliùs fungi nequit, ex lege Dei ab eodem corpore ſeparari.

CXCVI. Qui motus in corpore liberi, & ex imperio animae naſci dicuntur, ii ab eâdem animâ ope ſpirituum animalium liberè producuntur: qui tamen vel propter eorumdem ſpirituum ineptitudinem, vel propter alia extrinſeca impedimenta, numquam verò ob defectum potentiae in animâ, vel ob reſiſtentiam, quam anima a corpore immediatè patiatur, non ſemper ex voto ejuſdem animae ſuccedunt.

CXCVII. Quum autem corpoream machinam externa ſenſibilia objecta diverſimodè afficiant, ac mutent, ita hi motus in externis organis excitati, & ad cerebrum uſque delati, aſſiduam quoque actionem animae in corpus neceſſariò mutant, quâ mutatione ſic anima ſentit, ac diſtinguit, ut ipſa ſenſatio ſit & animae modificatio, & directa materialis objecti perceptio ab eâdem animâ producta.

CXCVIII. Si verò hujuſmodi impreſſiones ab extrinſeco factae eidem ani-

animae actioni, ſive liberae, ſive neceſſariae ſenſibiliter congruant, anima facilitatem in agendo, ac propterea delectationem experitur. Sin minùs congruant, difficultate, atque adeò etiam moerore afficitur; quae naturales paſſiones tum pro variâ facilitate, aut difficultate in operando varios obtinent gradus, tum ex animae reflexione ſubindè creſcunt, mitigantur, variantur.

CIC. Ex quibus omnibus deducitur animam non eſſe per totum corpus humanum virtualiter extenſam, ut veteres Philoſophi quamplures contendebant; ſed ejus quaſi ſedem eo in cerebri loco ſitam eſſe, quò nervi pertingunt, & undè per animalium ſpirituum immiſſionem reliquis corporeis membris motum ſive neceſſarium, ſive liberum communicare, & ubi impreſſiones in externa organa factas; ac per motum eorumdem ſpirituum, aut per fribillarum, nervorumque tremorem eò delatas cognoſcere poteſt.

CC. Ad Tourneminianum hoc ſyſtema tuendum neceſſe tamen non eſt, unamquamque animam a Deo talem creari, ut nonniſi determinato corpori poſſit convenire; quare hac unâ in re a ſui auctoris opinione recedimus, & quamlibet animam àd corpus quodlibet humanum indifferentem eſſe, ejuſdemque ordinationem, ac determinationem ex divinâ extrinſecâ diſpoſitione provenire judicamus.

CCI. Ut autem juxta hoc ſyſtema de modo efformandi ideas, ac perceptiones agamus, externa ſenſibilia objecta vel per ſe, vel per immiſſa corpuſcula motum ſenſibus imprimunt, qui vel per fibrillarum tremorem, ut Carteſius, vel per animalium ſpirituum excurſionem, ut Boerahavius, aliique ſentiunt recentiores, ad cerebrum uſque propagatur: deinde juxtà hunc motum pro mechanicarum objecti affectionum, & ſenſuum externorum diverſitate diverſum, ad cerebrum delatum, anima ideam externi objecti producit: ex quo fit, ut ad perceptionem obtinendam, praeter motum in externo ſenſorio factum, & motus in cerebro, & modificatio in animâ tantummodò requirantur.

CCII. Quare opinionem de ideis innatis a Platone excogitatam, deinde reviviſcente Peripateticâ doctrinâ oblivioni traditam, & XVI. ſaeculo iterùm a Renato Carteſio in lucem editam improbamus: quin etiam univerſam cogitandi rationem, quâ triplicis generis ideas Carteſiani diſtinguunt; *innatas* ſcilicet, quae menti noſtrae ab ortu divinitùs imprimuntur, *adventitias*, quae occaſione motuum in corporeis organis factorum a Deo in animâ creantur, & *factitias*, quae per voluntatis actionem in intellectu merè paſſivo ex ideis anteà habitis componuntur omninò rejiciendam eſſe exiſtimamus.

CCIII. Si quid itaquè ab intellectivâ facultate diſtinctum nomine ideae innatae intelligatur, nos Petri Gaſſendi, & Joannis Lokii ſententiae adſtipulantes, nullas prorsùs innatas ideas eſſe ſtatuimus; ſed primas rerum omnium ideas, miniſterio ſenſuum, doctrinâ, inſtitutione, tùm alias ex animae ad ſe, ſuoſque actus reflexione, ac tandem ex hujuſmodi idearum comparatione, & diſcuſſione caeteras omnes animam ſibi comparare affirmamus.

CCIV.

Digitized by Google